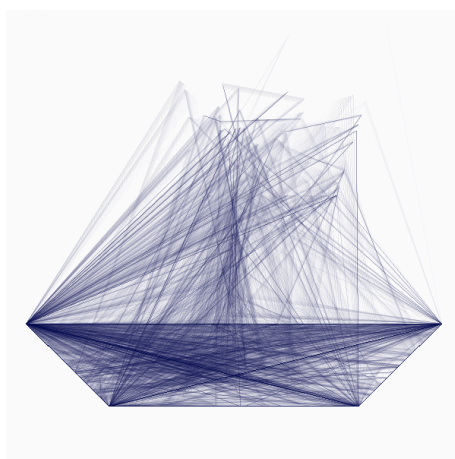




**Kátia Couto de Sá
Sabino dos Santos**

**Os ambientes artísticos interativos na inclusão de
alunos com NEE**





**Kátia Couto de Sá
Sabino dos Santos**

**Os ambientes artísticos interativos na inclusão de
alunos com Necessidades Educativas Especiais**

Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Multimédia em Educação, realizada sob a orientação científica da Doutora Ana Margarida Pisco Almeida, Professora Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro e sob a coorientação do Doutor António Augusto de Freitas Gonçalves Moreira, Professor Associado do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro.

Apoio financeiro da FCT e do FSE no âmbito do III Quadro Comunitário de Apoio.

À minha mãe, irmã e magnífica sobrinha.

o júri
presidente

Prof. Doutora Maria Ana Dias Monteiro Santos
Professora Catedrática da Universidade de Aveiro

Prof. Doutora Ana Margarida Pisco Almeida
Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor António Augusto de Freitas Gonçalves Moreira
Professor Associado da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Heitor Manuel Pereira Pinto da Cunha e Alvelos
Professor Auxiliar da Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto

Prof. Doutora Ana Paula Loução Martins
Professora Auxiliar do Instituto de Educação da Universidade do Minho

Prof. Doutora Ana Paula Lebre Santos Branco Melo
Professora Auxiliar da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa

agradecimentos

À Professora Margarida Almeida e ao Professor António Moreira, pelo modo como acolheram, apoiaram e orientaram este projeto, com entusiasmo e confiança, incessantemente atribuídos, amizade, momentos de partilha e incansável disponibilidade.

À Fundação para a Ciência e Tecnologia, pelo suporte financeiro concedido no âmbito desta investigação.

À Escola Básica 2/3 Inês de Castro de Coimbra, pelo acolhimento deste projeto, designadamente, órgãos de direção, departamento de Educação Especial e, em particular, à Cristina Vieira pela receptividade e entusiasmo genuínos.

Aos alunos participantes, um muito obrigada, pela disponibilidade e cooperação que jamais esquecerei e que deram sentido a esta tese.

Ao João Apolinário, pelo vital incentivo e imprescindível ajuda técnica na realização dos protótipos.

Ao Francisco Piquer, pela oportunidade de intercâmbio de conhecimento.

À Carla Freitas, pela sua fantástica generosidade.

Ao Ivo Fonseca, pela enorme camaradagem.

À Susana Barros, pela profunda amizade e abrigo sempre disponível, cuja hospitalidade agradeço também ao Sérgio Lopes.

Finalmente, agradeço ao meu clã a quem tudo devo:

À minha irmã, o afeto, refúgio dos últimos tempos, suporte e ânimo inabaláveis, em todas as horas difíceis.

À minha doce sobrinha por existir e ser como é.

À minha mãe, a revisão cuidadosa deste documento, o constante encorajamento e o amor incondicional que me firma à vida.

palavras-chave

Ambientes artísticos interativos, necessidades educativas especiais, “ressonância estética”, habilidade, participação, inclusão.

resumo

Com o objetivo de sublinhar a habilidade e o direito à criação do indivíduo com necessidades especiais este projeto deriva da beleza do território da arte e dos paradigmas de interação e imersão, hoje potencializados pelo *feedback* multimodal e multissensorial dos ambientes multimédia responsivos.

Enfatizando o atual contexto da escola inclusiva, este estudo teve lugar num estabelecimento de ensino, em Portugal, envolvendo um grupo de alunos com Necessidades Educativas Especiais — NEE — de Currículo Específico Individual — CEI. Num contexto real, intentámos avaliar que tipo de impacto poderão ter os ambientes artísticos interativos nestes alunos, enquanto meio de autoexpressão e de inclusão. O estudo realizado assumiu um carácter exploratório.

Special INPUT foi o conceito proposto por diferentes ambientes e abordagens de interação, implementados em sessões individuais com os participantes, que permitiu observar e promover, sob um contexto artístico, as habilidades intelectual, emocional, de personalidade, interpessoal, intrapessoal, psicomotora e, artística. Conceptualizámos, prototipámos e implementámos oito ambientes interativos, artísticos e lúdicos, que enfatizaram de formas diversas a experiência imersiva mediada pela técnica. Daí emergiram três grupos de ambientes — *Special SOUND*, *Special MOVEMENT* e *Special ME* — que intentaram promover nestes alunos a descoberta de si mesmos através do *input* de som, movimento e/ou vídeo processados em tempo real. O *feedback* visual e/ou sonoro visou o “engajamento lúdico” e a “ressonância estética” enquanto meios de descoberta e desenvolvimento da habilidade e valor pessoais.

Numa perspetiva de diferenciação e individualização curricular, reconhecemos as vantagens dos ambientes artísticos interativos na inclusão de alunos com NEE, tendo-se observado um impacto positivo derivado da autoria e do controlo propiciados aos participantes nestes contextos.

Hoje, a possibilidade de recorrer ao multimédia e a toda uma panóplia de interfaces não invasivas, explorando a poética de som e imagem interativos, em contexto artístico, inspira abordagens originais, centradas na pessoa, atentando às potencialidades e plasticidades das vigentes ferramentas de autor para a programação de interação, promovendo a dignificação da diferença, a autoexpressão e sensibilidade individuais, e os processos de auto-observação, autodescoberta e autoconsciência da capacidade expressiva que promovem a ideia positiva do “*self*” e o desenvolvimento de diferentes aptidões pessoais.

keywords

Interactive artistic environments, special educational needs, “aesthetic resonance”, ability, participation, inclusion.

abstract

With the aim of highlighting the ability and the right to create of the special needs individual, the intent of this project derives from the beauty of the field of arts and from interaction and immersion paradigms, which are today potentiated by multisensory and multimodal feedback of responsive multimedia environments.

Emphasizing today's Portuguese inclusive school framework, this study was carried out in a public education establishment, with twelve special needs students from individualized special curricula. The study adopted an exploratory nature.

Special INPUT was the concept proposed for different types of environments and interaction approaches that were implemented in individual sessions with the participants, which allowed to observe and promote, in an artistic context, their intellectual, emotional, personal, interpersonal, intrapersonal, psychomotor and artistic skills. We conceptualized, prototyped and implemented eight interactive environments, artistic and playful, which emphasised in various ways the participants' immersion mediated by technology. Three types of environments emerged from here – *Special SOUND*, *Special MOVEMENT* and *Special ME* – which tried to promote among the participating students different contexts for observation and exploitation of themselves through sound input, movement or video processed in real time. The visual and/or audio feedback aimed the "ludic engagement" and "aesthetic resonance" as a means of discovery and development of ability and personal valuing.

From a perspective of curricular differentiation and individualisation, we recognize the advantage of interactive artistic environments on special needs students' inclusion, and we observed a positive impact derived from the authoring and control provided to the participants in these contexts.

Today, the possibility to resort to multimedia and to a whole array of non-invasive interfaces, exploring the poetry of interactive sound and image, in artistic contexts, inspires original approaches, person-centered, paying attention to the potential and plasticity of existing authoring tools for programming interaction, promoting the dignification of difference, self-expression and individual sensitivity, and the processes of self-observation, self-discovery and self-awareness of the expressive capability that promote the idea of the positive "self" and the development of different personal aptitudes.

Índice de Conteúdos

INTRODUÇÃO	9
Estrutura da tese	16
CAPÍTULO 2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO	19
Motivação	19
Conceitos	21
Necessidades Educativas Especiais	21
Inclusão	25
Participação artística	30
Ambientes multimédia interativos	38
Mediação tecnológica	57
CAPÍTULO 3 ESTUDO REALIZADO	73
Metodologia	73
Participantes	75
Logística	83
Ética	85
Instrumentos	86
Protótipos <i>Special INPUT</i>	91
<i>Special SOUND</i>	92
<i>Special MOVEMENT</i>	93
<i>Special ME</i>	93
Procedimentos técnicos	93
Calendarização	104
Sequência das sessões	106
CAPÍTULO 4 RESULTADOS	109
Sessões de Observação	110
Protótipo A Sessão 1 <i>Special SOUND</i>	115
Protótipo B Sessão 2 <i>Special MOVEMENT</i>	131
Protótipo C Sessão 3 <i>Special MOVEMENT</i>	145
Protótipo D Sessão 4 <i>Special MOVEMENT</i>	159

Protótipo E Sessão 5 <i>Special ME</i>	171
Protótipo F Sessão 6 <i>Special ME</i>	185
Protótipo G Sessão 7 <i>Special ME</i>	197
Protótipo H Sessão 8 <i>Special SOUND</i>	207
CAPÍTULO 5 DISCUSSÃO DE RESULTADOS	219
Variáveis de aptidão	226
CONCLUSÕES	241
Limitações do estudo	241
Continuidade do estudo e perspectivas de trabalho futuro	242
Conclusão	243
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	251
ANEXOS	261
Anexo A — Tabelas geradas com base na análise dos PEI	263
Anexo B — Tabela duração aproximada das sessões	271
Anexo C — Guião de Observação	273

Índice de Figuras

Figura 1: O Aqui, Companhia CiM — criação de 2010.	31
Figura 2: Plataforma de teste da Interface física do projeto <i>MusiCam</i>	39
Figura 3: Light Arrays	40
Figura 4: <i>hipDisk</i>	41
Figura 5: <i>CARE HERE</i>	43
Figura 6: Modelo da relação entre desafio e habilidade para a experiência do “fluxo”	47
Figura 7: <i>YMYI – You move you interact</i>	52
Figura 8: Ambiente musical interativo <i>SOUND=SPACE</i>	55
Figura 9: <i>SOUND=SPACE Opera</i>	56
Figura 10: Interface digital do <i>AUMI</i> (2011)	61
Figura 11: BD de José Gonzalez sobre o projeto <i>AUMI</i>	62
Figura 12: <i>Use case</i> — Ambiente interativo	63
Figura 13: Sistema Eye Writer	65
Figura 15: <i>Workshop</i> técnicas de Computer Vision	66
Figura 16: Sistema CV com fundo neutro e utilizador em alto-contraste — testes de deteção	67
Figura 17: Sistema CV com fundo neutro e luz infravermelha — testes de deteção	68
Figura 18: Testes de deteção de silhueta em alto-contraste em fundo de caixa de luz	69
Figura 19: Testes de deteção de <i>blob</i> para desenhar com formas 3D	69
Figura 20: Testes de rastreamento de movimento — Kinect em comunicação com o Max	70
Figura 21: Sala onde decorreram as sessões de observação	83
Figura 22: Hierarquia da Instrumentação utilizada	86
Figura 23: Página de rosto do blogue <i>Special INPUT</i>	87
Figura 24: Interface gráfica do <i>software</i> de análise de dados qualitativos audiovisuais — Nvivo8	89
Figura 25: Protótipos <i>Special INPUT</i>	94
Figura 26: Ambiente Gráfico de programação do Max — detalhes dos <i>patches</i> do protótipo A e E	97
Figura 27: Controlador MIDI UC16 da Evolution I controlador digital e sintetizador de efeitos AirFX	98
Figura 28: <i>Community Core vision</i> — CCV — plataforma <i>open source</i>	98
Figura 29: Webcam EyePS3 da Playstation; <i>kit</i> de lentes; foco de LEDs infravermelhos	99
Figura 30: Arduino e conexão ao sensor ultrassons SRF04	100
Figura 31: Ambiente de programação do Processing	101
Figura 32: Proposta de interface gráfica para dois protótipos <i>Special ME</i>	103
Figura 33: GUI para a captura de imagens e controlo de brilho, contraste e saturação	104
Figura 34: Interação dos alunos com o protótipo A	116
Figura 35: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo A	117
Figura 36: Interação dos alunos com o protótipo A	118

Figura 37: Interação dos alunos com o protótipo A	119
Figura 38: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo A	120
Figura 39: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo A	122
Figura 40: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo A	123
Figura 41: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo A	124
Figura 42: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo A	125
Figura 43: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo A	126
Figura 44: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo A	128
Figura 45: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo B	132
Figura 46: Interação dos alunos com o protótipo B	133
Figura 47: Interação dos alunos com o protótipo B	134
Figura 48: Interação dos alunos com o protótipo B	135
Figura 49: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo B	136
Figura 50: Interação dos alunos com o protótipo B	137
Figura 51: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo B	138
Figura 52: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo B	139
Figura 53: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo B	140
Figura 54: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo B	142
Figura 55: Exemplos de <i>brushes</i> concebidos para o protótipo C	146
Figura 56: Interação dos alunos com o protótipo C	146
Figura 57: Interação dos alunos com o protótipo C	147
Figura 58: Interação dos alunos com o protótipo C	147
Figura 59: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo C	148
Figura 60: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo C	149
Figura 61: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo C	150
Figura 62: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo C	151
Figura 63: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo C	153
Figura 64: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo C	154
Figura 65: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo C	155
Figura 66: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo C	156
Figura 67: Interação dos alunos com o protótipo D	159
Figura 68: Interação dos alunos com o protótipo D	160
Figura 69: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo D	162
Figura 70: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo D	163
Figura 71: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo D	164
Figura 72: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo D	165
Figura 73: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo D	166

Figura 74: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo D	167
Figura 75: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo D	168
Figura 76: Interação dos alunos com o protótipo E	172
Figura 77: Interação dos alunos com o protótipo E	173
Figura 78: Interação dos alunos com o protótipo E	173
Figura 79: Interação dos alunos com o protótipo E	174
Figura 80: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo E	175
Figura 81: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo E	176
Figura 82: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo E	177
Figura 83: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo E	178
Figura 84: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo E	179
Figura 85: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo E	180
Figura 86: Interação dos alunos com o protótipo E	181
Figura 87: Interação dos alunos com o protótipo F	185
Figura 88: Interação dos alunos com o protótipo F	186
Figura 89: Interação dos alunos com o protótipo F	187
Figura 90: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo F	189
Figura 91: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo F	190
Figura 92: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo F	191
Figura 93: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo F	192
Figura 94: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo F	193
Figura 95: Interação dos alunos com o protótipo F	194
Figura 96: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo G	198
Figura 97: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo G	198
Figura 98: Interação dos alunos com o protótipo G	199
Figura 99: Interação dos alunos com o protótipo G	199
Figura 100: Interação dos alunos com protótipo G	200
Figura 101: Interação dos alunos com o protótipo G	200
Figura 102: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo G	201
Figura 103: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo G	201
Figura 104: Interação dos alunos com o protótipo G	202
Figura 105: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo G	202
Figura 106: Interação dos alunos com o protótipo G	203
Figura 107: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo G	204
Figura 108: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo G	204
Figura 109: Exemplos de <i>brushes</i> concebidos para o protótipo H	208
Figura 110: Interação dos alunos com o protótipo H	209

Figura 111: Interação dos alunos com o protótipo H	210
Figura 112: Interação dos alunos com o protótipo H	210
Figura 113: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo H	211
Figura 114: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo H	212
Figura 115: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo H	213
Figura 116: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo H	214
Figura 117: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo H	215
Figura 118: Interação dos alunos com o protótipo H	216
Figura 119: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo H	217

Índice de Tabelas

Tabela 1: <i>Special INPUT</i> — tipologias, protótipos e sessões	13
Tabela 2: Caracterização inicial do grupo de participantes — P1 a P6	81
Tabela 3: Caracterização inicial do grupo de participantes — P7 a P12	82
Tabela 4: Mediação técnica	95
Tabela 5: Calendarização das sessões	105
Tabela 6: Assiduidade dos alunos participantes nas sessões	111
Tabela 7: Variável de Aptidão Intelectual e categorias observadas ao longo das sessões	227
Tabela 8: Variável de Aptidão Emocional e categorias observadas ao longo das sessões	228
Tabela 9: Variável de Aptidão Personalidade e categorias observadas ao longo das sessões	228
Tabela 10: Variável de Aptidão Interpessoal e categorias observadas ao longo das sessões	229
Tabela 11: Variável de Aptidão Intrapessoal e categorias observadas ao longo das sessões	229
Tabela 12: Variável de Aptidão Psicomotora e categorias observadas ao longo das sessões	230
Tabela 13: Variável de Aptidão Artística e categorias observadas ao longo das sessões	230
Tabela 14: Códigos da CIF (2003) presentes nos PEI dos alunos participantes relativos às Funções e Estruturas do Corpo	264
Tabela 15: Códigos da CIF (2003) presentes nos PEI dos alunos participantes relativos à Atividade e Participação	266
Tabela 16: Códigos da CIF (2003) presentes nos PEI dos alunos participantes relativos aos Fatores Ambientais	267
Tabela 17: Outras informações mencionadas nos PEI dos alunos referentes a fatores pessoais	269
Tabela 18: Tempo aproximado de duração das sessões	271

Índice de Esquemas

Esquema 1: Protótipo A	115
Esquema 2: Protótipo B	131
Esquema 3: Protótipo C	145
Esquema 4: Protótipo D	159
Esquema 5: Protótipo E	171
Esquema 6: Protótipo F	185
Esquema 7: Protótipo G	197
Esquema 8: Protótipo H	207

INTRODUÇÃO

Acreditamos que a escola tem hoje, simultaneamente, o dever e o direito de escolher e implementar as melhores formas de incluir, preparar e melhorar a qualidade de vida dos nossos alunos com necessidades especiais. A camada tecnológica, presente em todos os setores da nossa sociedade, designadamente e também no da educação, tem vindo a constituir-se em objeto de fascínio, sendo pertinente a reflexão em torno do papel da mesma, nomeadamente no que respeita ao seu contributo para a expansão das oportunidades de inclusão social e emocional dos alunos com Necessidades Educativas Especiais — NEE.

Da interseção entre o mundo estético e o mundo científico emerge uma camada rica de conhecimento transdisciplinar, em torno da conceção e programação de ambientes interativos, lúdicos e imersivos que propõem a experiência mediada pela técnica e a interação lúdica com som e imagem, processados em tempo real. Acreditamos que os ambientes interativos, normalmente confinados ao território da arte, da instalação artística contemporânea ou do design — nas suas diferentes áreas — poderão hoje promover novos contextos para o realce da habilidade de grupos específicos, nomeadamente dos alunos com necessidades especiais. Deste modo, a nova e emergente sensibilidade estética, derivada da interação lúdica com a tecnologia, própria do imaginário da contemporaneidade, expande-se a propostas de inclusão, criando novas oportunidades de investigação, em torno da sua aplicação e impacto na vida do indivíduo com necessidades especiais.

O presente estudo salienta a importância da autoexpressão, enquanto forma de reconhecimento da habilidade humana como a atividade, motivação, criatividade, imaginação e responsabilidade (Damasio & Damasio, 2006) bem como a importância do enquadramento da inteligência emocional e social na educação (Goleman, 2006; Punset, 2010). Inspira-se em autores como Anthony Brooks, Stefan Hasselblad, Eva Petersson, Rolf Gehlhaar, Luís Girão, Paulo Maria Rodrigues, Maria Azeredo, Phil Ellis, Zach Lieberman, entre outros, — que referenciaremos oportunamente ao longo do texto — cujo enfoque de trabalho com as necessidades especiais do indivíduo recai na habilidade e não na inabilidade.

À semelhança destes autores, acreditamos que os ambientes multimédia interativos podem encorajar a participação e a expressão artística, permitindo atingir o máximo do potencial de cada um, ajudando alunos com necessidades complexas a desenvolver a consciência de si mesmos e das suas habilidades, incentivando à construção positiva da sua identidade e à sensação de pertença e de inclusão na sociedade. Os ambientes

interativos são aqui referidos como sendo artísticos, aludindo ao desenvolvimento do sentido estético resultante da emergente interação lúdica entre o universo físico e o virtual que, de acordo com Moura, Sousa, e Zagalo (2008), colaboram num diálogo interativo estruturado na dialética artístico-digital e ainda, à poetização da experiência identificada por Wilde, Helmer e Miles (2011) no potencial inerente à tecnologia de extensão física, gestual e sensorial.

Nos últimos anos, várias sinergias foram desenvolvidas na ampliação do conhecimento em torno das tecnologias de apoio e/ou (re)habilitação do cidadão com necessidades especiais moderadas e/ou severas, de carácter permanente e/ou temporário. Presentemente, diversos estudos em torno do impacto das vigentes tecnologias, de *hardware e software*, na terapia e/ou assistência da (in)capacidade alimentam o interesse de muitos investigadores da área das engenharias, da neurociência, da medicina e terapias complementares. O multimédia, os ambientes acústicos, multissensoriais, de realidade aumentada e realidade virtual, os videojogos e outras tecnologias associadas, procuram hoje o seu enquadramento profícuo no campo da avaliação, do treino e da (re)habilitação cognitiva, visual, auditiva e motora, ou na terapia do trauma físico e/ou psicológico, tais como, o acidente vascular cerebral (Gamito et al., 2012), a dor neuropática (Penelle et al., 2012) ou a perturbação pós-stress traumático de guerra (Rizzo et al., 2012), entre outros.

O aparelhamento tecnológico do âmbito destes estudos prediz-se hoje em diversas abordagens de interação mediada por interfaces: virtuais e/ou físicas; não invasivas e/ou tácteis; sustentadas na utilização de sensores diversos, como os ultrassons ou sistemas GPS; de realidade aumentada ou realidade virtual com base em dispositivos de imersão, tais como, as *data-gloves* ou os *head-mounted displays*; entre outras. Comummente, as propostas intentam o exercício da linguagem e/ou da comunicação, terapia de fobias, o treino de tarefas rotineiras em ambientes domésticos simulados que viabilizam a aquisição de experiências posteriormente importadas para o contexto real (Cobb & Sharkey, 2007), etc. Identificamos assim um campo de investigação-ação, necessariamente exploratório pela sua juvenilidade, no qual o debate e a partilha de resultados, de processos e consequente avaliação, parecem ser essenciais na obtenção de soluções motivantes e comprovadamente benéficas para a (re)habilitação da (in)capacidade.

Paralelamente, ou mais além deste território, é possível identificar um nicho específico cujas metas de estudo nem sempre objetivam responder a tarefas concretas ou propostas fixadas de funcionalidade, mas antes investigam o impacto da mediação tecnológica sempre

que geradora de contextos subjetivos, estéticos e lúdicos, na promoção da habilidade humana. Analogamente exploratória, esta esfera de investigação assoma, enquanto território novo, arrojado e criativo, mirando questões de fundo como a experiência tecnologicamente mediada, o “engajamento lúdico” (Petersson, 2006) e a “ressonância estética” (Azeredo, 2007; Ellis & Leeuwen, 1997; Brooks & Hasselblad, 2005; Petersson, 2006), entre outros pressupostos teóricos que incitam à convicção na habilidade do cidadão com necessidades especiais.

Diversos estudos¹ investigaram as possibilidades da (re)habilitação pela arte, valorizando a experiência estética, lúdica e imersiva, e a autoexpressão humana, promovidas por tecnologias multimídia interativas, acreditando no seu efeito construtivo na qualidade de vida de pessoas com necessidades especiais, cujos resultados merecem a nossa atenção. A literatura sugere que estes ambientes podem promover acessibilidade, comunicação, autoexpressão, habilidade física e sensorial e ainda estimulam, ocasionam e tornam "divertida" a participação, resultando num recurso extremamente fértil para que crianças e jovens com necessidades especiais possam alcançar o seu pleno potencial (Brooks et al., 2002).

Inspirados pela emergência e novidade deste território e subsequentes benefícios indicados pela revisão da literatura, consideramos de maior relevância a abordagem e prorrogação desta temática para o real contexto educativo nacional, na convicção de que este poderá vir a ser um palco de aprendizagem neste território, através da ação, baseada na experiência direta e subsequente reflexão, instalando questões e discussões, aventurando hipóteses e projetando no futuro diretrizes para o desenvolvimento de boas práticas de ação. Deste modo, a presente pesquisa empírica inscreveu-se no paradigma de um estudo de caso eminentemente qualitativo, exploratório em campo, com mediação tecnológica. O estudo refere-se a uma proposta de investigação qualitativa/interpretativa que usufruiu de flexibilidade quanto à sua estruturação e direção, face ao modo como foi sendo orientada (Bogdan & Biklen, 1994, p.107). Com um design naturalista, na medida em que não foi fundado à priori, mas antes no decorrer do mesmo, emergindo dos dados e da subsequente análise (Erlandson, Harris, Skipper, & Allen, 1993), o estudo assentou numa observação

¹ Promovidos por autores como: Almeida, Gehlhaar, Rodrigues e Neto (2008); Almeida, Girão, Gehlhaar, Rodrigues e Rodrigues (2008); Azeredo (2007); Brooks e Hasselblad (2005); Brooks (2004, 2008); Brooks et al. (2007); Brooks, Camurri, Canagarajah e Hasselblad (2002); Ellis e Leeuwen (1997); Gehlhaar, Rodrigues e Girão (2008); Ghedini, Faste, Carrozzino e Bergamasco (2008); Grierson (2011); Hasselblad, Petersson e Brooks (2006); Leeuwen e Ellis (2007); Lieberman, Roth, Powderly, Watson e Sugrue (2011); Nanim, Fernandes e Levi (2008); Petersson (2006); Rizzo et al. (2012); Swingler (1998); Wilde e Cassinelli (2010); Wilde et al. (2011); Yau e McCrindle (2006).

participante que viabilizou a recolha de dados não numéricos e não estruturados, baseados simultaneamente na descrição e compreensão dos processos (Lessard-Hébert, Goyette, & Boutin, 1994). Respeitando e valorizando a realidade do campo de investigação, a compreensão fez-se com base numa observação participante aberta, pouco controlada e adaptável.

O estudo decorreu na escola básica EB 2/3 Inês de Castro, em Coimbra, Portugal, durante o ano letivo de 2009/2010, envolvendo um grupo de doze alunos com NEE, do Currículo Especial Individual — CEI. O grupo de participantes incluiu jovens — três raparigas e nove rapazes — com idades compreendidas entre os 12 e os 17, tendo a maioria 14 anos de idade cronológica. A generalidade dos alunos provinha de agregados sociais disfuncionais e de contextos socioeconómicos desfavorecidos, com histórias complexas de desenvolvimento, com carências físicas, psicológicas e sociais manifestas. O grupo integrava casos de alunos sinalizados com perturbações de hiperatividade com défice de atenção, síndrome de Rubinstein e síndrome de Mohr, sendo estes dois últimos os casos mais profundos ao nível das necessidades especiais de carácter permanente.

O projeto consistiu em sessões de observação individual, com duração estimada de 30 minutos, durante as quais os participantes viviam experiências tecnologicamente mediadas por diferentes protótipos de ambientes artísticos interativos ideados, concebidos e/ou implementados por nós. Os protótipos propunham diferentes experiências de imersão, baseadas no processamento de som e imagem em tempo real, enquanto estratégia para observar e ampliar, o mais possível, as habilidades destes alunos, estendendo e enriquecendo as suas capacidades sensoriais. Intentámos implementar a abordagem multissensorial, engajando de forma lúdica os participantes nos ambientes e promovendo nestes a “ressonância estética”, nomeadamente o benefício da experiência estética para a sensação de imersão e de “fluxo”.

Durante as sessões, incentivámos a diferença de comportamentos, reações e exploração livre, observando a expressão individual e a personalidade de cada participante. Enquanto elemento orientador para o design artístico e ideação técnica do projeto, desenvolvemos o conceito “*Special INPUT*”. Quisemos explorar estéticas distintas em torno da poética do som e imagem interativos, criando diferentes situações de experiências imersivas, baseadas na composição de som e imagem, em tempo real. Aparentemente simples, cada protótipo enfatizou o *input* único de cada participante, contemplando três áreas de interação, através da deteção de som, *tracking* de movimento ou captura de vídeo, em

tempo real. As diferentes abordagens resultaram em três principais subconceitos para os protótipos: *Special SOUND*, *Special MOVEMENT* e *Special ME*. A palavra “especial” sublinha a individualidade, valorizando diferença e expressão genuínas.

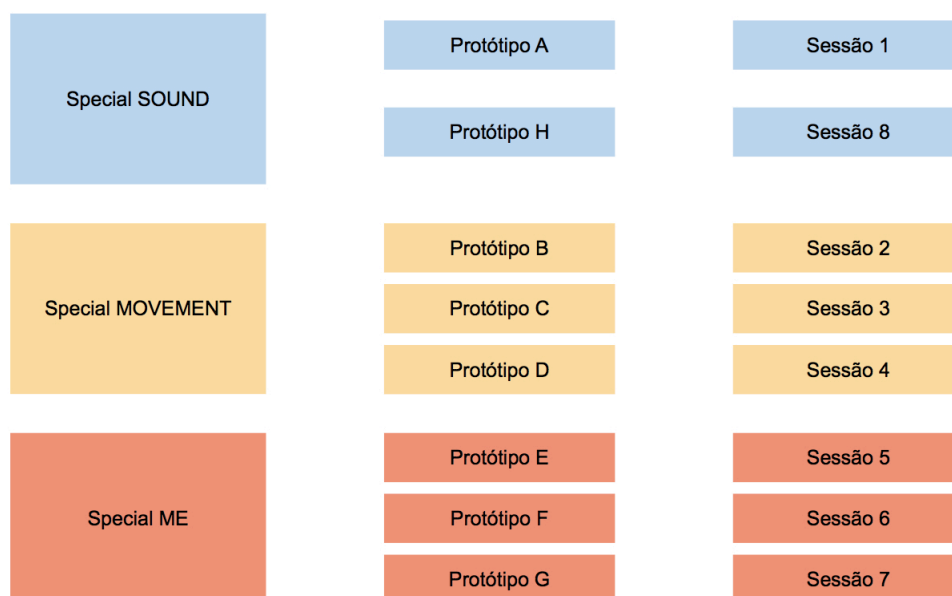


Tabela 1: *Special INPUT* — tipologias, protótipos e sessões

Enquanto abordagem técnica, no que se refere à utilização de *software*, grosso modo, no design e/ou implementação dos protótipos utilizámos maioritariamente o ambiente gráfico de programação Max MSP Jitter², ocasionalmente em comunicação com outras plataformas, como a *open-source* Community Core Vision³, de soluções de *Computer Vision* — CV, cujos processos adiante descreveremos. Num dos protótipos apresentados, recorreremos ainda ao ambiente e linguagem de programação Processing⁴. No *input* de dados com base em ferramentas de *hardware*, recorreremos a um microfone, a um sensor de ultrassons, medidor de distância, acoplado a uma placa microcontrolada Arduino⁵ — que serviu de interface com o computador —, a uma webcam PlayStation Eye modificada com um kit de lentes e com um filtro de raios infravermelhos, ao sintetizador e controlador de efeitos digital Air-FX e ao controlador MIDI Evolution UC16. Num dos ambientes, utilizámos ainda, como *input* sonoro, instrumentos musicais reais. O processamento de dados esteve a cargo de um computador portátil cujo *output* foi traduzido por um projetor de vídeo e um sistema de som.

² <http://cycling74.com/>

³ <http://ccv.nuigroup.com/>

⁴ <http://processing.org/>

⁵ <http://www.arduino.cc/>

Concebemos e programámos todos os protótipos, à exceção do protótipo G, apresentado na sessão 7 — da autoria do artista de interação Golan Levin — disponível na biblioteca de captura de vídeo do Processing, sob a designação de *SlitScan*.

Os protótipos foram os principais instrumentos deste estudo, porém, as suas interfaces, físicas e virtuais foram desenvolvidas apenas o suficiente para perceber o impacto inerente a cada uma delas, um procedimento comum em projetos que, acima de tudo, se propõem a testar possibilidades e observar reações. Para cada protótipo, contemplámos as capacidades físico-motoras dos participantes, considerando a deteção do utilizador e resposta do sistema, tendo em conta a possibilidade de ajuste das definições de sensibilidade do mesmo. No processo de recolha de dados, utilizámos técnicas que permitiram o subsequente processo da sua codificação e interpretação. A gravação de vídeo com duas câmaras — frontal e retaguarda — foi um método extremamente profícuo para análise dos dados, donde, utilizando um *software* de análise de dados qualitativos — Nvivo8 — extraímos dos vídeos uma narrativa descritiva muito rica e precisa, isolando categorias emergentes de dados. Durante as sessões, com base em capturas de ecrã — *screen captures* — arquivámos múltiplas imagens resultantes da interação dos participantes. Estes ficheiros foram compilados e distribuídos aos alunos, no final das sessões. Durante o processo, para descrever e refletir sobre os dados, utilizámos ainda notas de campo, guiões de observação e memorandos analíticos. Registámos, deste modo, em múltiplos processos, o comportamento dos participantes que, com base na pós-codificação dos dados, fizemos corresponder, reagrupando-os posteriormente, a diferentes “variáveis de aptidão”, um termo sugerido por Tuckman (2005) referindo-se ao processo de constituição de variáveis de análise, visando a observação de diferentes aptidões do indivíduo. Assim, para cada sessão, com cada participante, obtivemos informação relativa às “variáveis de aptidão” intelectual, emocional, pessoal, interpessoal, intrapessoal, psicomotora e artística destes alunos, quando do seu envolvimento no contexto destes ambientes.

Almejámos assim observar as reações dos alunos participantes e o tipo de envolvimento nos diferentes contextos, a sua predisposição e interesse pelos processos e/ou meios apresentados. Como reagiriam às propostas? Como se envolveriam com estas? Que opinião teriam sobre as mesmas? O que despertaria mais o seu interesse? Como se expressariam através destas e como construiriam a sua autonomia nesses contextos? Estas foram algumas das questões iniciais que motivaram este estudo, e que promoveram a ques-

tão mor: de que forma poderão os ambientes interativos, com caráter artístico, promover a inclusão de alunos com NEE?

Decorrente desse processo, emergiram suposições que agora referimos como principais *outputs* desta investigação e que poderão, eventualmente, orientar futuros estudos, tais como:

- talvez os ambientes artísticos interativos sejam um meio profícuo para incrementar a aptidão pessoal, em diferentes níveis, do indivíduo com NEE, enquanto processo de auto-observação, autodescoberta e/ou autoconsciência da capacidade expressiva individual;
- é provável que estes contextos possam ampliar a sensação de habilidade nestes alunos, colaborando na construção positiva de autoestima e autoconceito, sendo possível utilizar estes ambientes como ferramentas de inclusão, que permitam testemunhar a habilidade e o valor destes indivíduos, perante a rede social de amigos e familiares na qual se inserem, contribuindo positivamente para a qualidade das suas vidas.

Tentando responder a estas questões, com base na descrição dos resultados de cada sessão propomo-nos proceder à comparação de resultados favoráveis, mediante cada tipologia de interação, intentando a formação de novas suposições para este território que possam contaminar as perspectivas de investigação futura sobre o envolvimento deste público em ambientes artísticos interativos que, concomitantemente, fomentem, validem e celebrem a sua habilidade, no sentido da sua inclusão.

Enquanto meio artístico de autoexpressão, alternativo às ofertas já existentes nas nossas escolas — tais como, ateliers de pintura, cerâmica, teatro, música, etc. — acreditamos no desenvolvimento holístico dos alunos com NEE, ultrapassando os seus próprios obstáculos, explorando-se e tirando vantagem de si mesmos, neste contexto.

O valor da presente investigação prende-se essencialmente com a exaltação de um novo ânimo, mediado tecnológica e artisticamente, que aqui propusemos integrar, ainda que de forma exploratória, na realidade contemporânea da escola inclusiva. Finalmente, a importância deste estudo recai sobretudo na intenção de multiplicar o interesse por esta nova camada de interseção entre arte e tecnologia, motivando a abertura de uma porta para este território que, em contexto nacional, se encontra ainda semicerrada.

Estrutura da tese

A presente tese encontra-se dividida em seis capítulos: Introdução, Enquadramento teórico, Estudo realizado, Resultados, Discussão de resultados e Conclusões.

O Capítulo 1 — Introdução — que acabámos de apresentar intentou estabelecer o território de conhecimento, centralizando o tema e o *background* geral, referindo pesquisas anteriores. Identificou ainda e abordou o nicho de investigação, mencionando as motivações do presente estudo, bem como as questões e hipóteses gerais que estiveram na sua origem e no seu desenvolvimento. Sumariou ainda os métodos utilizados e anunciou os principais resultados, evidenciando o seu valor para a área de conhecimento. Culmina na estrutura da tese que agora se apresenta.

Imediatamente a seguir, o Capítulo 2 — Enquadramento teórico — define-se como momento de apresentação de motivações e convicções, bem como de revisão da literatura. É também um ponto de delimitação da área de investigação na qual se inscreveu este estudo, através da apresentação das suas bases teórica e técnica, mencionando autores e projetos que consideramos de relevo e que, deste modo, constituíram uma forte inspiração para o mesmo. Nesta revisão do estado da arte, intentámos uma análise crítica, procurando enquadrar a contribuição do presente estudo para o progresso cumulativo de conhecimento na área em foco.

Por sua vez, o Capítulo 3 — Estudo realizado — inside no design conceptual, metodológico, técnico, logístico e ético do estudo. Referimos a população alvo, a população acessível e, consequentemente, descrevemos e justificamos a amostra de participantes. Este ponto justifica ainda os instrumentos de observação utilizados, refletindo sobre a sua fiabilidade e validade. Ainda neste capítulo, apresentamos o conceito global e subconceitos intrínsecos à criação e/ou implementação dos protótipos apresentados aos alunos, descrevendo de forma geral os recursos técnicos utilizados.

No Capítulo 4 — Resultados — descrevemos detalhadamente as sessões de observação que o estudo contemplou, mencionando resultados gerais e específicos adquiridos neste processo de observação participante, transversal a todo o trabalho de campo. Ainda que um pouco extenso, este ponto é essencial para a compreensão efetiva do trabalho implementado sendo, muitas vezes, no detalhe dos factos, que encontramos prenúncios ricos para o levantamento de questões marcantes no contexto.

Procedentemente, no Capítulo 5 — Discussão de resultados — propomo-nos discutir a anterior apresentação de resultados, confrontando-os com as previsões iniciais.

Contrapondo e triangulando todos os dados qualitativos recolhidos e descrevendo esse processo rico de cruzamento da informação, conduzimos o leitor às questões mais acesas e pertinentes com que este estudo se deparou.

Finalmente, o Capítulo 6 — Conclusões — remete-nos para o momento de encerramento da tese, propondo uma reflexão sobre o processo e resultados implícitos, ponderando a sua legitimidade para o grupo de estudo em questão, ao mesmo tempo que propõe algumas conceptualizações (Coutinho, 2011). Este é também o momento de tecer considerações sobre as limitações do estudo, relevância e continuidade do trabalho, deixando sugestões para investigação futura.

CAPÍTULO 2 | ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O presente capítulo refere-se ao enquadramento teórico que fundou e legitimou esta tese. Nessa sequência, começaremos por mencionar as nossas convicções e motivações, citaremos projetos que serviram tanto de inspiração como de guias conceptuais e técnicos a este estudo, analisando e mencionando resultados de relevo, obstáculos e constrangimentos encontrados, evidenciando o que até agora tem vindo a ser feito neste campo de investigação, não descorando o pensamento crítico e a reflexão sobre inquietações e dúvidas que se nos apresentaram. Referenciaremos, ainda, a vigente e democratizada esfera de pensamento tecnológico e respetivas soluções de suporte aos processos de criação de ambientes multimédia interativos, apresentando e justificando as opções do domínio técnico para este projeto.

Motivação

A presente tese tem a sua génese nas Ciências da Educação, validando-se, porém nos interesses sincrónicos da expressão artística contemporânea e vigente tecnologia multimédia interativa, direcionando as suas potencialidades para estratégias que possam inverter os resultados negativos da inclusão de alunos com NEE. Importa talvez esclarecer que o estudo incrementado não se confinou ao território das NEE e/ou da Educação Especial, mas derivou em abordagens de criação e participação artística, para o público que lhe é implícito. Procurámos, assim, contribuir para a contemporânea construção da escola inclusiva, vinculados, simultaneamente, aos valores humanos universais e intemporais da cidadania e ao direito e benefício da expressão artística para o ser humano.

O presente estudo deriva de uma década de prática docente, da investigadora que o promoveu, na área das Artes Visuais, durante a qual, esta procurou garantir o sentimento de sucesso em cada aluno, quanto ao seu desenvolvimento artístico, entendendo que se devem ampliar os recursos, de forma criativa, na procura de abordagens que proporcionem aos alunos o desenvolvimento máximo das suas aptidões. Em diversas escolas, o contacto com alunos com NEE afirmou-se particularmente entusiasmante e gratificante, face à sua predisposição para novos desafios da criação e autoexpressão e o enorme apreço pelo território da fruição e criação artísticas. Independentemente da situação social, idade e/ou habilidade, os benefícios da autoexpressão, para estes alunos, marcou, positivamente, a

experiência de ensino/aprendizagem, sobressaindo este sentimento os contextos artísticos incluem.

Através do desenho, da pintura, da escultura e/ou da música, testemunhou-se o impacto positivo da autoexpressão nestes alunos, nomeadamente o estímulo à autodescoberta de capacidades expressivas e o sentimento de inclusão, derivado da sua participação nas dinâmicas geradas em contexto escolar. Com *background* inicial no território da Escultura, enveredando depois pelos contextos do multimédia e vigente presença na criação e expressão artística contemporâneas, o interesse de investigação converge agora nas novas linguagens estéticas, procedimentos e/ou meios tecnológicos inerentes à poética do multimédia interativo e, subsequentemente, a sua aplicação ao contexto educacional. O sentido de pertença da contemporaneidade do tema inscreve-se, contudo, na intenção de idealizar e conceber meios para a autoexpressão livre dos alunos com NEE, tendo em conta as reais possibilidades tecnológicas para ampliar a habilidade humana. De fora, ficam as ferramentas digitais, os meios e/ou recursos para a acessibilidade. A proposta de integrar os ambientes artísticos interativos no contexto escolar de alunos com NEE visa a lógica da flexibilidade que Correia (2003) propõe, quando se refere ao papel da escola perante a diversidade, visando o conceito de educação inclusiva, baseada na diferenciação curricular e num currículo em construção, de onde se resgata uma nova abertura do uso do multimédia interativo, cuja tónica não recai na acessibilidade, mas no sentido de pertença e da sua apropriação. Designadamente, pretendemos aduzir caminhos de propostas inclusivas para alunos com NEE, baseadas nas vigentes possibilidades tecnológicas digitais, interativas e imersivas, respeitando e fomentando a diversidade, sem incrementar o espírito de competição, respeitando o ritmo de cada indivíduo, valorizando expressão e carácter individuais e ampliando sensibilidades, enquanto fração de excelência da capacidade intelectual de todo o indivíduo.

A presente tese provém do entusiasmo pelas novas formas de perceber o mundo — interior e exterior — facilitadas pelo multimédia interativo/reactivo. Reconhece, nos processos de ideação e construção de ambientes artísticos interativos, que fomentem a participação ativa e o desfrute das tecnologias, processos alternativos de expressão e comunicação em alunos com NEE, visando a sua inclusão no contexto escolar, familiar e social.

Conceitos

Importa agora esclarecer o leitor sobre as convicções que conectam o presente estudo ao fundamento da dignidade coletiva, que é posta em causa sempre que não somos capazes de incluir todos os membros vulneráveis da nossa sociedade. Neste ponto, faremos alusão às diferentes convicções científicas, políticas e sociais, que alicerçaram a nossa investigação, seguindo a sensata hierarquia: definição de conceitos; apresentação de argumentação teórica; exposição de procedimentos técnicos.

Necessidades Educativas Especiais

O contexto histórico da Educação Especial em Portugal, que se afigura vasto, não esteve no âmbito principal ou inicial deste estudo. Contudo, subliminarmente considerado, força agora referir o enquadramento do conceito das NEE vigente na escola contemporânea.

Em contexto educativo, as NEE foram sendo encaradas de formas diferentes, evoluindo ao longo da história, dependendo de fatores económicos, sociais e culturais de cada época. Começando pela exclusão e asilo, passou pela fase assistencial em ambientes de segregação, até chegar às perspetivas de integração e de participação (Serra, 2005).

O século XX é responsável pela mudança significativa de atitude, baseada na alteração da representação da “diferença”, sendo que, a partir do final da década de 70, reconhece-se que os alunos com NEE, pelo menos aqueles com problemáticas ligeiras, de forma universal e gratuita, lado a lado com os seus pares, conseguiriam alcançar sucesso escolar⁶ (Correia, 2003; Serra, 2005). O conceito de integração⁷ que questionava o sistema tradicional da Educação Especial, considerando-a discriminatória e antidemocrática, repercutiu-se num crescente interesse em integrar crianças e jovens no sistema regular de ensino, ainda que se continuasse a contemplar escolas especiais, criadas ou reestruturadas, para acolher os inevitavelmente apartados dessa realidade (Izquierdo, 2006).

Do Reino Unido, pela mão do Relatório Warnock (1978) — *Special Educational Needs: Report of the Committee of Enquiry into the Education of Handicapped Children and Young People* — confirmam-se novos avanços no sentido de rever o atendimento aos alunos com deficiência, introduzindo-se o conceito de NEE, bem como um conjunto de menções que

⁶ Uma proposta apresentada pelos Estados Unidos, pela *Public Law 94-142 - Education of All Handicapped Children Act*.

⁷ Adotado primeiramente nos países nórdicos como a Suécia, Dinamarca, Noruega e progressivamente noutros países como a Itália — neste de forma radical — a Holanda e Alemanha, o movimento de integração foi interpretado como a junção de alunos com e sem deficiência num mesmo contexto educacional — escola e aulas (Serra, 2005).

visaram a alteração das atitudes e da prática em Educação Especial. Nomeadamente: meios complementares para o acesso a conteúdos e atividades do programa; adaptação dos programas, baseada na pormenorização ou subdivisão de conteúdos; alteração da organização da sala de aula e do clima afetivo da atividade escolar, para alunos com dificuldades de adaptação (Nisa, 1996). O aluno com NEE é então encarado como sendo aquele que, apresentando alguma dificuldade de aprendizagem no decorrer da sua escolarização, exigirá uma atenção específica e mais e/ou diferentes recursos educativos do que os utilizados com os companheiros da mesma idade (London Her Majesty's Stationery, 1978). Neste contexto, uma década depois, os defensores dos direitos dos alunos com NEE proclamaram o direito ao acesso às escolas regulares das suas residências e subsequente resposta às necessidades educativas da maioria dos alunos com NEE, uma reestruturação emergente da Iniciativa da Educação Regular (1986) — *Regular Education Initiative* — para encontrar formas nas classes regulares e abranger as necessidades educativas da maioria dos alunos com NEE, visando um paradigma da adaptação (Correia, 2003).

Vários autores consideram que as conceções desenvolvidas pelo Relatório Warnock alteraram perentoriamente a organização da Educação Especial (Correia, 1997; Serra, 2005; Izquierdo, 2006; Almeida, 2006) designadamente, as respostas educativas para os alunos com NEE, significando uma mudança de primado do discurso médico-psicológico para a do discurso educativo, deslocando o enfoque da apreciação da problemática da criança, privilegiando-se a vertente educacional e a relação contextual. Na sequência desta mudança, em 1994, o conceito de NEE foi adotado e atualizado pela Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) que passou a defender o direito de todos os alunos a uma educação na escola regular, passando a abranger todas as crianças e jovens cujas necessidades envolvam deficiência ou dificuldades escolares (Izquierdo, 2006). Designadamente, “... *crianças com deficiência ou sobredotadas, crianças da rua ou crianças que trabalham, crianças de populações remotas ou nómadas, crianças de minorias linguísticas, étnicas ou culturais e crianças de áreas ou grupos desfavorecidos e marginais*”, sendo que as escolas se devem ajustar a todas as crianças, independentemente das suas condições específicas — físicas, sociais, linguísticas ou outras — (UNESCO, 1994, p.6). A Declaração foi aprovada entre representantes de 92 governos, mediante a presença de Portugal e de 25 organizações internacionais, tendo aclamado assim o princípio da escola inclusiva, para todos, enquanto espaço de valorização da diferença e das necessidades especiais específicas de cada indivíduo, bem como dos seus processos individuais de aprendizagem (Afonso, 1997). De

acordo com Bairrão (1998) citado por Almeida (2006), a Declaração de Salamanca propôs, pela primeira vez e de forma autêntica, os princípios da inclusão e da não segregação da escola, contribuindo para uma viragem estrutural das lógicas de integração para as de inclusão (Almeida, 2006).

A Declaração refere que o desafio com que a escola inclusiva se confronta é “*ser capaz de desenvolver uma pedagogia centrada nos alunos*”, suscetível de os educar a todos com sucesso, incluindo aqueles que apresentam graves incapacidades; que o mérito não está só em proporcionar a todos uma educação de qualidade, mas, sobretudo, ajudar à mudança de atitudes discriminatórias e subsequente “*criação de sociedades acolhedoras e inclusivas*” (UNESCO, 1994, p.6). Sublinha-se assim como imperativo “*uma mudança na perspetiva social, pois, por tempo já demasiado, as pessoas com deficiência têm sido marcadas por uma sociedade incapacitante que acentua mais os seus limites do que as suas potencialidades.*” (UNESCO, 1994, p.7).

A pedagogia centrada no aluno é focada como sendo benéfica para todos, com repercussão positiva para a sociedade geral, reduzindo de forma substancial o abandono escolar, evitando a “destruição de esperanças”. Argumentos de base para a construção duma sociedade orientada para as pessoas, respeitando diferenças, fomentando a dignidade de todos os seres humanos (UNESCO, 1994, p.7). Salamanca diz-nos que a escola inclusiva só poderá garantir o sucesso de todos, com base no princípio da igualdade de oportunidades e da plena participação, concertando esforços de professores, pessoal escolar, alunos, pais e voluntários, fundada na convicção, no empenhamento e na boa vontade dos indivíduos que integram a sociedade (UNESCO, 1994, p.11).

Em 1999 uma nova proposta apresentada pela Organização Mundial de Saúde — OMS — veio rever a versão da Classificação Internacional na área da deficiência, enquanto mudança de direção. Designadamente, uma viragem para o lado construtivo e apreciativo da vivência da saúde fundada na proposta de Classificação Internacional de Funcionalidade, Deficiência e Saúde — *International Classification of Functioning, Disability and Health* — comumente designada por CIF, que substituiu a Classificação Internacional das Deficiências, Incapacidades e *Handicaps* — *International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps* — em vigor desde 1980. A tónica é agora recolocada no funcional e na saúde e não tanto ou unicamente, nas incapacidades ou doenças, físicas ou psicológicas. Referindo Bickenbach (1999), Margarida Almeida (2006, p.127) diz-nos que a nova Classificação reformula positivamente o olhar sobre a deficiência, assentando agora “*em princípios*

da Universalidade, Neutralidade e Paridade: a deficiência é entendida como uma condição humana não restrita a grupos de indivíduos, já que, potencialmente, todos os sujeitos poderão ter, ou vir a ter, uma deficiência; por outro lado, a deficiência passa a ser entendida de forma neutra, no sentido em que se passam a valorizar não apenas os aspetos negativos da mesma.”

Voltaremos a referir a CIF, mais à frente neste estudo, e a importância que esta hoje tem nas nossas escolas, enquanto recurso para sinalizar e caracterizar alunos com NEE.

Sobre os alunos com NEE, Correia (2003, p.17) defende a verdadeira aceção ao termo, esclarecendo que estes se referem a indivíduos que por *“exibirem determinadas condições físicas específicas, podem necessitar de serviços de Educação Especial durante parte ou todo o seu percurso escolar, de forma a facilitar o seu desenvolvimento académico, pessoal e socioemocional”*. Esclarecendo-nos depois que:

- Condições específicas referem-se: ao *“conjunto de problemáticas relacionadas com o autismo, a surdocegueira, a deficiência auditiva, os problemas de comportamento, as dificuldades de aprendizagem, os problemas de comunicação, a multideficiência e os outros problemas de saúde — sida, epilepsia, diabetes, etc.”*;
- Serviços de Educação Especial são: *“o conjunto de serviços de apoio especializados — foro educacional, terapêutico, psicológico, social e clínico — destinados a responder às necessidades especiais do aluno com base nas suas características, capacidades e necessidades e com o fim de maximizar o seu potencial. Tais serviços devem efetuar-se, sempre que possível, na classe regular e devem ter por fim a prevenção, redução ou supressão da problemática do aluno, seja ela do foro mental, físico ou emocional, e/ou a modificação dos ambiente de aprendizagem, para que possa receber uma educação apropriada às suas capacidades e necessidades”* (Correia, 1997 citado por Correia, 2003, p.18).

A estes conceitos associam-se outros dois, propondo a elaboração de programações educacionais eficazes, são eles: a diferenciação curricular — que, de acordo com as NEE, aludirá a métodos e estratégias de ensino específicos —; e, a individualização orientada para a observação das características e necessidades do aluno (Correia, 1997 citado por Correia, 2003, p.18).

Concludentemente, detalhando as NEE — comumente diferenciadas em temporárias ou permanentes — destacamos a visão do Reino Unido sobre as diferentes tipologias, referidas no documento *Achivement for all — working with children with special educational*

needs in mainstream schools and colleges —, pela *Association of Teachers and Lecturers* (Lecturers, 2002) e que abrange, de forma transversal, cuidadosa e efetiva, as múltiplas realidades com que a escola inclusiva se depara. Nomeadamente, reconhece NEE perante: as dificuldades de cognição e de aprendizagem — suaves, moderadas e severas — que se desdobram em dificuldades de aprendizagem específicas tais como a dislexia e a dispraxia; as deficiências físicas e sensoriais que, por sua vez, derivam em dificuldades de mobilidade, deficiência auditiva ou visual, surdocegueira e comprometimento multissensorial, deficiência física, problemas hereditários⁸, condições congénitas⁹, ou outras condições¹⁰; os distúrbios de comunicação e interação, tais como atraso ou desordem no desenvolvimento, ou o autismo; as dificuldades de comportamento e de desenvolvimento emocional e social, como dificuldades emocionais e comportamentais, perturbações de hiperatividade com défice de atenção, e síndrome de Tourette; crianças superdotadas; e, finalmente, considera ainda alunos para os quais a língua inglesa seja um idioma adicional à sua língua materna podendo levantar obstáculos à sua inclusão.

Inclusão

O conceito de inclusão, nomeadamente a *“inserção do aluno com NEE, em termos físicos, sociais e académicos nas escolas regulares, ultrapassa em muito o conceito de integração, uma vez que não pretende posicionar o aluno com NEE numa “curva normal”, mas sim assumir que a heterogeneidade que existe entre os alunos é um fator muito positivo, permitindo o desenvolvimento de comunidades mais ricas e mais profícuas”* (Correia, 2003, p.21). A escola inclusiva deve ser multicultural, diversificada, oferecendo respostas variadas, *“onde ser diferente é um enriquecimento, uma oportunidade de aprendizagem e uma forma de mostrar que somos mais pessoas por sermos mais diferentes.”* (Rodrigues, 1995, p.546).

Até ao presente, a proteção dos direitos dos cidadãos com necessidades especiais, do ponto de vista jurídico e regulamentar, firmou-se em múltiplas iniciativas de relevo que intentaram o enquadramento justo e efetivo do cidadão com necessidades especiais na sociedade contemporânea. Em 1948, a Declaração Universal dos Direitos Humanos — também invocada na Declaração de Salamanca — frisava que todos os seres humanos

⁸ Tais como, fibrose cística, hemofilia e anemia falciforme.

⁹ Tais como paralisia cerebral, deformidades dos membros, spina bifida e hidrocefalia.

¹⁰ Tais como, lesões acidentais, alergias, choque anafilático, asma, eczema, diabetes, epilepsia, distrofia muscular e vírus da imunodeficiência humana — VIH — e síndrome da imunodeficiência adquirida — SIDA .

nascem livres e iguais em dignidade e direitos, dotados de razão e consciência, com capacidade para gozar direitos e liberdades sem distinção de qualquer espécie — raça, cor, sexo, idioma, religião, opinião política ou de outra natureza, origem nacional ou social, riqueza, nascimento, ou qualquer outra condição — artigos 1º e 2º. Destacava ainda o direito à liberdade de opinião e expressão; de receber e transmitir informações e ideias por quaisquer meios e independentemente de fronteiras — artigo 19º — reforçando que todo ser humano tem o direito de participar livremente da vida cultural da comunidade — artigo 27º (UNESCO, 1948). Para o presente estudo, são de extremo relevo estes compromissos interpretados pelos Direitos Humanos que salientam a dignidade do indivíduo com necessidades especiais, validada no direito à participação e à liberdade de expressão face o contexto cultural da nossa sociedade.

O estado português está comprometido com a dignidade humana, desde o seu artigo 1º da Constituição da República Portuguesa, que prevê, enquanto tarefas fundamentais, a promoção da igualdade real entre os portugueses, face aos seus direitos efetivos, de serem cidadãos integrais, com capacidade de intervir no seu futuro (art.9º, 2005). Neste princípio da não discriminação, reforça-se o direito à igualdade sendo que, “todos os cidadãos tem a mesma dignidade social e são iguais perante a lei (art.13º, 2005). O artigo 71º, específico para cidadãos portadores de deficiência, reforça que os mesmos gozam plenamente dos direitos e estão sujeitos aos deveres consignados na Constituição, sublinhando uma política de inclusão (art.71º, 2005).

Já no contexto do Direito Comunitário, na Carta dos Direitos Fundamentais da UE (2000) prevê-se, analogamente no seu artigo 1º, que a dignidade do ser humano é inviolável, devendo ser respeitada e protegida. Uma ideologia da não discriminação quanto ao sexo, nascimento, deficiência, idade ou orientação sexual — Artigo 2º. O artigo 26º, referindo a integração das pessoas com deficiência, alude à sua autonomia, integração social e profissional e participação na vida comunitária e proíbe qualquer discriminação em razão da deficiência no seu artigo 21º (UE, 2000).

Na versão consolidada do Tratado sobre o Funcionamento da UE (2008), resultante do tratado de Lisboa, que determina os domínios, a delimitação e as regras de exercício das competências da União Europeia, pode ler-se que a União tem por objetivo o combate à discriminação em razão do sexo, raça, origem, étnica, religião ou crença, deficiência, idade ou orientação sexual — artigo 10º — reforçando-se que, deliberando por unanimidade, o

Conselho Europeu tem autonomia para tomar medidas necessárias para combater a referida discriminação — artigo 9º — (UE, 2008).

Neste contexto do direito comunitário, com elevada importância, destacamos o diploma Europeu — que faz referência aos anteriores documentos aqui mencionados — apresentando-se a favor de uma Estratégia Europeia para a Deficiência 2010 — 2020: compromisso renovado a favor de uma Europa sem Barreiras (2010) — comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité da Regiões. Este documento, que tem como objetivo principal a eliminação de barreiras, baseada numa estratégia que desencadeia um processo destinado a capacitar as pessoas com deficiência para uma participação plena na sociedade e na economia europeias, em igualdade de circunstâncias com os demais cidadãos, identifica oito grandes áreas de ação: acessibilidade, participação, igualdade, emprego, educação e formação, proteção social, saúde e ação externa (CE, 2010).

Consideramos ainda de relevo, que no campo da aplicação da estratégia, se consigne a intenção em otimizar o uso de instrumentos financeiros, em prol da acessibilidade e da não discriminação, suscitando o maior interesse pelas possibilidades de financiamento a favor das pessoas com deficiência nos programas pós-2013 e se refira, ainda, a intenção da recolha e monitorização de estatísticas e de dados para maior acompanhamento da realidade das pessoas com deficiência, bem como do controlo do progressos obtidos pela aplicação desta estratégia (CE, 2010) que responsabiliza os atores envolvidos neste processo de dignificar o papel da inclusão.

Acompanhando a hierarquia das Leis do ornamento do estado português, no que diz respeito ao Direito Internacional, como principal marco para a inclusão, deve-se referir a Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2007). Adotada em Nova Iorque, em 30 de março de 2007¹¹, foi acordada e assinada por todos os Estados-Membros e pela UE, surgindo como primeiro instrumento de direitos humanos, juridicamente vinculativo a nível internacional, do qual a UE e os Estados-Membros são partes, aplicável em toda a UE (ONU, 2009).

A Convenção designa de *“pessoas com deficiência”* todos os cidadãos com incapacidade duradoura física, mental, intelectual, sensorial, para os quais múltiplas barreiras podem

¹¹ A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência adotada na Assembleia Geral das Nações Unidas em Nova Iorque, no dia 13 de dezembro de 2006, foi alvo de intensos trabalhos e negociação por um período de 5 anos, tendo sido aprovada, até à data, por 127 países. Em contexto nacional, as Resoluções da Assembleia da República foram publicadas em Diário da República nº56/2009 e nº57/2009.

por em causa *“a sua plena e efetiva participação na sociedade em condições de igualdade com os outros”* (ONU, 2009). Vincula os Estados Partes a proteger e a salvaguardar os direitos humanos e as liberdades fundamentais das pessoas com deficiência, intentando a promoção, proteção e garantia do *“pleno e igual gozo de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais por todas as pessoas com deficiência e promover o respeito pela sua dignidade inerente”* — Artigo 1º. Discrimina os seguintes princípios gerais: *“a) o respeito pela dignidade inerente, autonomia individual, incluindo a liberdade de fazerem as suas próprias escolhas, e independência das pessoas; b) Não discriminação; c) Participação e inclusão plena e efetiva na sociedade; d) O respeito pela diferença e aceitação das pessoas com deficiência como parte da diversidade humana e humanidade; e) Igualdade de oportunidade; f) Acessibilidade; g) Igualdade entre homens e mulheres; h) Respeito pelas capacidades de desenvolvimento das crianças com deficiência e respeito pelo direito das crianças com deficiência a preservarem as suas identidades”* (ONU, 2009).

Já no patamar da Leis Ordinárias, e em consonância com que foi juridicamente proposto pelos documentos anteriormente referidos, a Lei nº38/2004, de 18 de agosto, vem definir as bases gerais do regime jurídico da prevenção, habilitação, reabilitação e participação da pessoa com deficiência. Nas suas disposições gerais, considera a pessoa com deficiência *“aquela que, por qualquer motivo de perda ou anomalia, congénita ou adquirida, de funções ou de estruturas do corpo, incluindo as funções psicológicas, apresente dificuldades específicas suscetíveis de, em conjugação com os fatores do meio, lhe limitar ou dificultar a atividade e a participação em condições de igualdade com as demais pessoas”* — Artigo 2º. No referente aos objetivos indica *“a realização de uma política global, integrada e transversal de prevenção, habilitação, reabilitação e participação da pessoa com deficiência, através, da: a) Promoção da igualdade de oportunidades, no sentido de que a pessoa com deficiência disponha de condições que permitam a plena participação na sociedade; b) Promoção de oportunidades de educação, formação e trabalho ao longo da vida; c) Promoção do acesso a serviços de apoio; d) Promoção de uma sociedade para todos através da eliminação de barreiras e da adoção de medidas que visem a plena participação da pessoa com deficiência”* — Artigo 3º (República, 2004).

Adiante, nos seus princípios fundamentais, entre outros, apela ao da singularidade, da cidadania, da participação, da globalidade, da qualidade, do primado da responsabilidade, da transversalidade, da cooperação e da solidariedade.

Relativamente à terminologia, no vigente cenário da escola inclusiva, a índole conceptual do termo inclusão veio sobrepor-se à do termo integração, que foi sendo abandonado, uma vez que inclusão comunica de forma mais exata e clara o que é necessário firmar: que todos os indivíduos sejam incluídos na vida educativa e social, sendo que o objetivo já não é o de integrar aqueles que anteriormente foram excluídos mas antes o de desenvolver um verdadeiro sentido de comunidade e de apoio mútuo (González, 2003). Para esta autora, trata-se de uma renovação no sentido da evolução para a escola inclusiva, contando com muitas vozes a favor da mudança de paradigma de conceção da escola, para que esta se torne cada vez mais democrática, eficaz, compreensiva e inclusiva (González, 2003, p.61).

A ideia de “*uma escola para todos*” comporta em si o modelo democrático, que favorece a participação de todos os alunos sem qualquer distinção, visando um sentido de coesão da comunidade aberta às diferenças, respondendo às NEE, valorizando a diversidade, na medida em que esta oferece a todos melhores oportunidades de aprendizagem (Stainback & Stainback, 1992 citados por González, 2003).

Perante o contexto jurídico supramencionado, “*a educação especial prossegue, em permanência, os princípios da justiça e da solidariedade social, da não discriminação e do combate à exclusão social, da igualdade de oportunidades no acesso e sucesso educativo*” (ME, 2008; p.155).

Observamos agora os trâmites do Decreto-Lei nº3/2008, de 7 de janeiro¹², que revoga o Decreto-Lei n.º 319/91 e que define os apoios especializados a prestar na educação, no nível pré-escolar e nos ensinos básico e secundário público, particular e cooperativo, do Ministério de Educação, no contexto da escola inclusiva. Indo ao encontro das Leis anteriormente analisadas, este Decreto promove uma escola democrática e inclusiva, orientada para o sucesso educativo de todas as crianças e jovens; alude a um sistema de educação flexível, pautado por uma política global integrada, que permita responder à diversidade de características e necessidades de todos os alunos; procura ajustar a gestão da diversidade, respondendo às necessidades educativas dos alunos, o que pressupõe individualização e personalização das estratégias educativas (ME, 2008). Todavia, o Decreto-Lei menciona que, em determinados casos, “*quando as NEE se reveste de contornos muito específicos, exige-se a ativação de apoios especializados, que visam responder às necessidades educativas especiais dos alunos com limitações significativas ao nível da atividade e da participação, num ou vários domínios de vida, decorrentes de alterações*

¹² Retificado pela Declaração de Retificação n.º 10/2008, de 7 de março, e alterado pela Lei n.º 21/2008, de 12 de maio.

funcionais e estruturais, de caráter permanente, resultando em dificuldades continuadas, ao nível da comunicação, da aprendizagem, da mobilidade, da autonomia, do relacionamento interpessoal e da participação social e dando lugar à mobilização de serviços especializados para promover o potencial de funcionamento biopsicossocial” (ME, 2008, p.155). Medidas dirigidas não só aos alunos, mas também ao contexto escolar, podendo implicar a adaptação de estratégias, recursos, conteúdos, processos, procedimentos e instrumentos, bem como a utilização de tecnologias de apoio. É referido também que, dos alunos com deficiências e incapacidades, alguns necessitam de ações positivas que exigem diferentes graus de intensidade e de especialização, sabendo-se, contudo, que à medida que aumenta a necessidade de uma maior especialização do apoio personalizado, decresce o número de crianças e jovens que dele necessitam, pelo que apenas uma reduzida percentagem necessita de apoios personalizados altamente especializados (ME, 2008). No objeto e âmbito do Decreto-Lei, reforça-se o objetivo da *“criação de condições para a adequação do processo educativo às necessidades educativas especiais dos alunos com limitações significativas, ao nível da atividade e da participação, num ou vários domínios de vida, decorrentes de alterações funcionais e estruturais, de caráter permanente, resultando em dificuldades continuadas ao nível da comunicação, da aprendizagem, da mobilidade, da autonomia, do relacionamento interpessoal e da participação social”*. A educação especial é referida como objetivando a *“inclusão educativa e social, o acesso e o sucesso educativo, a autonomia, a estabilidade emocional e a promoção da igualdade de oportunidades (...) dos jovens com necessidades educativas especiais nas condições acima descritas”* — Artigo 1º — (ME, 2008, p.155). O contexto supracitado deu origem ao movimento da inclusão que tem vindo a firmar uma escola capaz de acolher e reter grupos de crianças e jovens, tradicionalmente excluídos, assegurando o seu progresso educativo e inclusão social (ME, 2008).

Participação artística

A associação portuguesa Vo'Arte¹³ e a CiM¹⁴ encaram a *“arte e a dança como uma ferramenta ao serviço da comunidade”* e promovem *workshops* de Dança Inclusiva¹⁵, num

¹³ <http://www.voarte.com/pt/prodvoarte/>

¹⁴ - CiM - Companhia Integrada Multidisciplinar. Companhia de dança contemporânea com direção artística de Ana Rita Barata (coreografia) e Pedro Sena Nunes (vídeo e dramaturgia), produção e direção executiva de António Barata e Célia Carmona e colaboração de outros criadores. Criada em 2007 numa parceria entre a Vo'Arte e a Associação de Paralisia Cerebral de Lisboa, a CiM integra intérpretes, bailarinos e atores com e sem necessidades especiais. Promovendo uma abordagem inclusiva da criação artística através da dança, imagem e som e desenvolve um trabalho focado nas particularidades do movimento e expressividade de cada intérprete. Tem 11 obras em repertório, entre espetáculos de palco, rua, performances, exposições e

equilíbrio entre participantes com e sem necessidades especiais, cujo objetivo importa citar: *“trabalhar a cooperação, comunicação e a criatividade de pessoas com deficiência, tendo em vista a sua integração e autonomia, a partir do trabalho conjunto com bailarinos profissionais interessados em desenvolver a sua técnica e capacidade inclusiva na dança. Pretende-se uma ação específica e adaptada às características do grupo, no que é um momento privilegiado de fomento da autoconfiança e sentimento de pertença nos participantes. O processo intensivo de trabalho visa descobrir uma linguagem de movimento comum aos participantes e uma perceção e integração das potencialidades de cada um, no sentido de trabalhar sobre os limites do corpo como inspiração para a escolha criativa”* (Barata, 2012, s/p).



Figura 1: O Aqui, Companhia CiM — criação de 2010¹⁶.

Neste projeto, no qual se procura gerar condições para *“uma sociedade mais igualitária, mais tolerante, mais inclusiva”*, gostaríamos de elogiar a sua metodologia: primeiramente, pela forma como engaja, num grupo coeso, pessoas desconhecidas, com variadíssimas habilidades, provenientes de múltiplos contextos, fomentando lógicas de trabalho, que se adequam às exigências de cada participante e que se baseiam na expressão do movimento individual — um *“trabalho de grupo a nível individual”*; seguidamente, pela opção de assumir uma apresentação informal para a comunidade, quando do final do *workshop*, *“incentivando a assunção de responsabilidade ao longo do processo e o entendimento da experiência como um meio profissionalizante”*, donde *“o aplauso pelo bom trabalho é meritório e ponto final fundamental da participação de um processo que tem um fim possível”* (Barata, 2012).

instalações. Já apresentou o seu trabalho em Portugal, Espanha, França, Alemanha, Itália, Brasil e E.U.A., com a participação de mais de 43.000 pessoas (Barata, 2012).

¹⁵ Participámos no *Workshop* de Dança Inclusiva 27, 28 e 29 abril de 2012, no Teatro Aveirense, orientado por Ana Rita Barata e a Companhia Integrada Multidisciplinar. O *workshop* dirigiu-se a todos os interessados nas questões da integração, arte e necessidades especiais. Tendo como público alvo “pessoas com deficiência: paralisia cerebral, deficiência motora e/ou outras deficiências à exceção de cognitivas, cegos, amblíopes, surdos; bailarinos, performers, atores, músicos, técnicos da área das necessidades especiais e educadores” (Barata, 2012).

¹⁶ Imagem disponível no site da Vo'Arte.

Projetos como este assentam no princípio de que todos os humanos têm potencial criativo e, na sociedade contemporânea, a arte e a sua expressão são um direito de todos, promovendo ambientes de participação ativa, donde decorrem variados processos, emocionais e lúdicos, engajadores e transformadores do ser humano, promotores de inclusão¹⁷. Não se trata de terapia ou de reabilitação mas sim de um processo de paridade.

Citámos, anteriormente, vários exemplos jurídicos que defendem o direito humano à educação e participação cultural, garantindo o seu desenvolvimento pleno e harmonioso e a sua participação na vida artística. Percebemos e defendemos que a cultura e as artes são componentes essenciais de uma educação e desenvolvimento integrais do indivíduo, fazendo com que a Educação Artística seja também um direito humano, universal de todos, incluindo aqueles que muitas vezes são excluídos da educação, como os imigrantes, as minorias culturais e as pessoas com necessidades especiais.

O ensino pela arte tem implicações noutras áreas e pode revelar-se muito importante na educação de alunos com NEE, enquanto meio de expressão e satisfação pessoais e sentido de pertença da *“harmonia universal”* mencionada por Herbert Read (1943) na sua tese — Educação pela Arte — onde defende que a arte deve constituir a base da educação. Este diz-nos que a educação não deverá ser apenas um processo de individualização, mas também de integração, enquanto reconciliação da singularidade individual com a unidade social e, *“sob este ponto de vista, o indivíduo será ‘bom’ na medida em que a sua individualidade se organiza dentro da totalidade orgânica da comunidade. O seu toque particular contribui, embora impercetivelmente, para a beleza da paisagem — a sua nota é um elemento necessário apesar de não ser notado na harmonia universal”* (Read, 1943, p.18). Este autor, de relevo para a Educação Artística contemporânea, crê que a *educação estética* é fundamental para se atingir o objetivo proposto pela educação global, designadamente, encorajar o desenvolvimento do que é exclusivo em cada ser humano, harmonizando-o paralelamente com a unidade orgânica do grupo social a que o indivíduo pertence.

A arte contribui para o apuramento da sensibilidade e desenvolvimento da criatividade dos indivíduos, com enorme importância na educação do sujeito, ampliando as suas capacidades cognitivas, afetivas e expressivas (Fróis; Marques & Gonçalves, 2000). A Educação Artística desempenha um papel fundamental na motivação dos alunos e contribui para

¹⁷ Entenda-se, por arte, a atividade criadora, sem objetivo prático, que representa uma experiência, através da impressão estética, sensorial e emocional; e, por autoexpressão, a manifestação da intuição, vontade, sensibilidade e pensamento através do gesto e/ou da expressão artística.

ambientes de inclusão escolar muito positivos, uma vez que fomenta e valoriza a diferença, privilegiando diversos modos de expressão. Os distintos carateres registados em cada trabalho, permitem ao professor enfatizar as capacidades individuais, relevando os aspetos positivos da personalidade de cada aluno, reforçando, deste modo, a autoconfiança e a auto percepção do valor individual. Tendencialmente, os trabalhos dedicados à expressão artística são vistos, por professores e alunos, como atividades muito ricas de socialização, cooperação e colaboração (Rief & Heimburge, 2000). A dissemelhança é uma mais-valia respeitada e valorizada, ampliando a diversidade de estilos, ritmos e expressão individual que caracterizam o território artístico. A diferença de caráter registada em cada trabalho desenvolvido permite ao professor enfatizar as capacidades individuais, relevando os aspetos positivos da personalidade de cada aluno, reforçando a autoconfiança e a autopercepção do valor pessoal. Para além disto, tendencialmente, os trabalhos dedicados à expressão artística são vistos, por professores e alunos, como atividades muito ricas de socialização, cooperação e colaboração (Rief & Heimburge, 2000).

A Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura — UNESCO — tem vindo a fomentar, de forma ativa, através da organização de conferências e outros encontros sobre a temática, a importância da Educação Artística. Pelas palavras de Irina Bokova (2012), diretora geral da UNESCO, pela ocasião da *International Arts Education Week*, a importância da temática refere-se o facto desta ser uma das importantes chaves para o treino de gerações capazes de reinventar o mundo que herdaram, suportando a vitalidade das identidades culturais e enfatizando ligações com outras culturas, contribuindo para a construção de um património comum. Deste modo, a Educação Artística ajuda na formação de cidadãos dinâmicos e tolerantes para o nosso mundo globalizado (Bokova, 2012, s/p). Em 2006, quando da conferência “*The World Conferences on Arts Education*”, que teve lugar em Lisboa, António Damásio (2006) referiu, na cerimónia de abertura, a importância extrema que a Educação Artística pode ter para o cidadão contemporâneo, advertindo que por vezes se entende a arte e as ciências humanas como matérias do passado, sendo esta uma tendência errónea. O cérebro e a mente humanos resultam de um complexo e cooperativo trabalho entre processos cognitivos e emocionais, indissociáveis. Contudo, atualmente, com o acréscimo e pluralidade de informação, os nossos alunos estão a aprender rapidamente, desenvolvendo capacidades de multitarefa, amontoando o número de processos cognitivos e, em contrapartida, por razões também inerentes às atuais formas de estar na vida — a ausência de supervisão educacional ou de influência de autoridade por

parte da família, ou ainda a inexistência de influências político-religiosas — os processos emocionais abrandam. Neste desfasamento entre processos cognitivo e emocional, reconhecem-se graves consequências na formação do indivíduo. A emoção é “boa conselheira da criatividade”, sendo importante o seu desenvolvimento, no sentido em que emoção e razão são inseparáveis. A presente tendência para a desconexão entre emoção e cognição deve ser contrariada, ou teremos cidadãos incapazes de classificar, qualificar ou refletir sobre o que está a acontecer no mundo das ideias e das ações, transformando-se em operários da razão. A arte e as ciências humanas invertem este processo, ajudando ao desenvolvimento da estrutura do indivíduo, através do treino das emoções, agenciado pela fruição e experiência estéticas e pela expressão artística, quando do contacto com a expressão e representação das emoções — por exemplo, através da pintura, da música, do teatro, da poesia, etc. Arte e ciências humanas são assim essenciais à estrutura moral necessária para uma sociedade saudável, para além do mais, fomentam a imaginação que é indispensável à inovação. A ênfase no desenvolvimento de habilidades cognitivas, em detrimento da esfera emocional, atua como fator para o declínio no comportamento moral, na sociedade moderna. O processamento emocional é uma parte integrante do processo de tomada de decisão e funciona como um vetor para ações e ideias, estabelecendo reflexão e julgamento. Sem um envolvimento emocional, qualquer ação, ideia ou decisão baseia-se puramente em termos racionais. Deste modo, o comportamento moral, que constitui a base sólida do cidadão, exige a participação emocional. Onde, a Educação Artística pode trazer um melhor equilíbrio entre o desenvolvimento cognitivo e emocional, contribuindo para apoiar uma cultura de paz (Damasio & Damasio, 2006; Scientific and Cultural Organization, 2006). O fomento da inteligência emocional nas nossas escolas colabora positivamente na formação de cidadãos mais felizes, podendo ajudar, particularmente, os alunos com NEE que carecem de um apoio permanente, visando o treino e fortalecimento das suas emoções.

Para Elsa Punset¹⁸(2010), o paradigma das escolas, herdado das sociedades contextualizadas na revolução industrial, continua a imperar ainda que desajustado ao nosso tempo, evidenciando grandes lacunas quanto à educação emocional dos nossos alunos. É um modelo “autoritário e hierárquico” do qual, por um lado, resultou uma progressiva alfabetização das pessoas, enquanto fator positivo, por outro lado, numa infância dedicada a perder a confiança natural da criança nos seus sentimentos e na sua intuição,

¹⁸ Diretora do Laboratório de Aprendizagem Social e Emocional da Universidade Camilo José Cela, responsável pela implementação de um programa de aprendizagem social e emocional pioneiro em Espanha.

repercutindo-se em adulto na entrega automática da gestão da sua vida, no que diz respeito a emoções e pensamentos, a outras forças hierárquicas, religiosas, laborais, sociais ou políticas (Punset, 2010, p.19), advindo uma desabituação do reconhecimento das nossas próprias emoções.

Graças aos conhecimentos da neurociência e respetivas tecnologias de imagem que estenderam o nosso “olhar”, temos hoje acesso, de forma mais exata, ao modo como funcionam as nossas emoções, percebendo porque se ativam, que repercussões têm e que circuitos cerebrais afetam. Porque este se tornou mensurável e catalogável, encaramos agora este território com maior seriedade (Goleman, 2006; Punset, 2010). O conhecimento das nossas emoções permite-nos o domínio da nossa consciência ou o “livre-arbítrio”, sendo que, integrar a educação da “inteligência emocional”¹⁹ no currículo escolar viabilizará o *“conhecimento e gestão das nossas próprias emoções e, subseqüentemente, o conhecimento e gestão das emoções dos outros”*. A possibilidade de que *“a escola ajude a reparar certos problemas básicos de tipo psicológico ou emocional”* passa primeiramente, pela árdua tarefa de *“não subestimar as nossas emoções”* e, posteriormente, promover o desenvolvimento de ferramentas para o melhoramento da nossa inteligência emocional devendo a escola ter um papel muito importante neste campo, garantido aos seus alunos uma *“sólida educação emocional”*, baseada no conhecimento e gestão das emoções próprias e dos outros (Punset, 2010, p.22).

A Educação Artística abrange várias dimensões: o estudo de obras de arte; o contacto direto com essas obras — exposições, concertos, livros, filmes, teatro, dança, performance, entre outros; e a prática artística — autoexpressão. As propostas de inclusão em contexto artístico são habitualmente encaradas como meio de trabalhar e melhorar a autoestima, bem como a atenção e concentração, reportando-se geralmente a ateliês de expressão plástica, musical ou dramática, tais como a pintura, a escultura, o desenho, a música, a dança, ou contextos para a prática desportiva, como a ginástica, as artes marciais ou yoga (Rief & Heimburge, 2000).

A autoexpressão em contexto artístico e o desporto, são referidos por Punset (2010, p.128) enquanto processos de autoconhecimento, eficazes na viabilização da manifestação de algumas das necessidades humanas intrínsecas e vitais. Designadamente, o sentido de poder, de pertença, liberdade e jogo, referenciados na observação do desenvolvimento infantil. Quando uma criança se desenvolve num meio pouco propício à sua natural

¹⁹ Denominação dada pela neurociência e psicologia evolutiva.

desenvoltura e subsequente satisfação das suas necessidades, as artes e o desporto, de acordo com a autora, abrem um caminho de grande relevo, facilitando aprendizagens emocionais, em contextos seguros, por vezes metafóricos. As artes e o desporto estão conectados ao jogo, aproximando-se deste, dependendo igualmente da imaginação, pelo que se constituem em ferramentas emocionais de comunicação e *“expressões naturais do espírito criativo e do lado mágico da vida, porque ultrapassam as limitações do mundo quotidiano”* (Punset, 2010, pp.128,129).

A autoexpressão, enquanto processo de autoconhecimento — uma ferramenta básica para o crescimento emocional e social do ser humano, tanto na relação estabelecida consigo mesmo como na relação com o outro — e com impacto direto no controlo das emoções, incrementa “emoções-contemplação”²⁰ que se referem ao estímulo da sensibilidade do espectador, visando uma interação pessoal e dinâmica que recorre à sua bagagem cultural e estética²¹, solidificando, deste modo, a sua formação enquanto indivíduo (Punset, 2010, p.220).

Dedicado a este lado mágico do “jogo”, o multimédia interativo é hoje responsável pela implementação de múltiplos paradigmas de interação e participação, mediados por interfaces físicas e virtuais — quer ao nível de *hardware*, como de *software* — cada vez mais presentes no nosso quotidiano. Na realidade nacional, o multimédia está a ser inserido nos processos de ensino-aprendizagem, como ferramenta de criação²². Todavia, no tocante a alunos com NEE, o enfoque na tecnologia é comumente remetido para as questões da acessibilidade, terapia e treino. Os produtos de apoio — outrora designados por ajudas técnicas ou tecnologias de apoio — destinam-se comumente, tal como refere o Dec.-Lei nº 3/2008, no seu artigo 22º, a melhorar a funcionalidade e/ou reduzir a incapacidade do aluno, visando o desempenho de atividades e a sua participação na aprendizagem, na vida profissional e social. Deste modo, a tónica coloca-se, sobretudo, nos sistemas de comunicação aumentativa/alternativa, nas tecnologias de apoio à comunicação, nas interfaces para acesso ao computador e numa diversificada vastidão de recursos educativos digitais, que procuram explorar as oportunidades facultadas pelas Tecnologias da Informação e

²⁰ Referidas por Punset (2010) citando o trabalho do Professor francês M.Lacroix, o qual distingue duas formas diferentes de entretenimento e de cultural mental: “emoções-choque” que não exigem esforço por parte de expectador referindo-se ao impacto violento e sensações imediatas de um estímulo repetitivo e viciante, matando assim a sensibilidade; e “emoções contemplação” que pelo contrário, requerem interação ativa e pessoal, exigindo de nós e despoletando empatia cultural.

²¹ Incrementar o acesso a estas “emoções-contemplação”, estimuladas pelo prazer estético, “sempre que ouvimos um concerto, um poema, meditamos, sonhamos” provoca sentimentos de vivências anteriores, recuperáveis quando delas necessitamos, formando a base de uma verdadeira educação emocional (Punset, 2010; p.221).

²² Recorrendo a múltiplas ferramentas de *software*, para a criação e/ou edição e/ou publicação online de texto, imagem, vídeo, e áudio.

Comunicação — TIC —, envolvendo e entusiasmando os alunos com NEE, em processos de ensino e aprendizagem personalizados. Todavia, a esfera das TIC, dos produtos de apoio e outras tecnologias que proporcionam novos e emergentes contextos educativos — tais como, realidade aumentada, ambientes de realidade virtual, robótica, computação móvel, entre outros — não têm procurado especificamente a valorização da autoexpressão dos alunos com NEE, através da criação de ambientes imersivos, caracterizados pela interatividade, que podem facilitar a cooperação e colaboração destes alunos com os seus pares, em contextos artísticos, validando a sua criatividade e habilidade.

Para este estudo, considerámos a supramencionada esfera de conhecimento adquirido em torno da acessibilidade e/ou (re)habilitação, comungando da sua energia, donde retirámos conhecimento relevante inerente a métodos, ferramentas e resultados, destacamo-nos contudo da sua intenção. Deste modo, quisemos frisar a importância e a necessidade de direccionar esta “*layer* tecnológica” ubíqua, na nossa sociedade, abrindo o leque das propostas à inclusão mediadas pelo multimédia e tecnologias associadas, aos discursos lúdicos, explorativos, imersivos e estéticos.

É hoje possível reter a atenção e fomentar a autoexpressão de alunos com NEE, potencializando o seu imaginário e legitimando a sua criatividade e expressividade individuais junto dos seus pares, através de interfaces assentes na adaptação e/ou personalização dos sistemas, tendo em conta as necessidades de cada aluno. A escola acompanhará o seu tempo, se for capaz de promover a divisa do *design* universal, ao alcance de todos, considerando os meios sociais e tecnológicos vigentes. Se a escola direccionar a sua intervenção, consciente das atuais tendências e recursos tecnológicos, aplicando-os como instrumentos de educação, estará a contribuir para a mobilização e inclusão sociais.

Este estudo perdura na crença de ser hoje possível fundir os territórios da expressão artística e da tecnologia, reinventando os paradigmas de ensino e aprendizagem mais inclusivos. Os ambientes artísticos interativos surgem assim enquanto proposta de oportunidade à criação, potenciadora e valorizadora da diferença. Ambientes que envolvam e motivem a participação, resgatando da letargia alunos com maiores barreiras de comunicação, promovendo a percepção e a empatia estética²³, utilizando-as como argumentos para a ampliação da habilidade e subsequente reforço positivo.

²³ No sentido em que se pretende estimular a sensibilidade emocional reconhecendo que a percepção e a apreciação da experiência — visual e/ou sonora — desencadeiam diferentes tipos de emoções, provocando respostas emocionais.

Podemos ainda falar da tentativa de fomentar uma “atitude estética”²⁴, através da experiência proporcionada nestes ambientes que designámos de artísticos — podendo ainda terem merecido a designação de estéticos — na medida em que com eles, tentamos promover a atenção e a abertura em experienciar esteticamente determinados processos que requerem o olhar, o ouvir e o sentir mais profundos. Küpers (2004) revestiu de importância a “atitude estética”, referindo que da capacidade do ser humano em cruzar áreas, os limites da estética viabilizam uma desejável interseção entre arte e vida, designadamente, ajudando à coerência social, suportando a prática de competências emocionais, estimulando o pensamento crítico e — nos caso concretos de liderança, que é o enfoque do seu discurso — ampliando a capacidade visionária do indivíduo. Ao colocarmos a tónica na intencionalidade artística destes ambientes, ainda que formalista, cuja preponderância recai nas suas qualidades formais, procurámos sobretudo valorizar e dar continuidade à experiência estética, enfatizando a expressão artística enquanto processo promotor da qualidade da mesma.

Ambientes multimédia interativos

Os ambientes multimédia interativos têm vindo a conquistar, um pouco por toda a parte, o território de investigação, em torno dos públicos específicos. Esta ainda recente esfera de conhecimento deve-se, em grande parte, à democratização do acesso às tecnologias interativas sendo que, na última década, emergiram diversos projetos interessados nas dimensões lúdica e estética do multimédia interativo, na mediação de públicos com necessidades especiais. Podemos referir, como exemplo, propostas de:

- interpretação visual e tátil da música, através de “pintura” digital interativa, aplicada ao contexto de concertos de música clássica, visando a inclusão da comunidade surda, através do sensoramento de movimentos e do estímulo dos sentidos complementares à audição (Brooks, 2004);
- ambientes de realidade virtual, dedicados à composição abstrata, em tempo real, de sons, objetos e formas digitais, baseada no controlo do *feedback* audiovisual, para incentivar e melhorar a qualidade do movimento físico (Brooks et al., 2002; Hasselblad et al., 2006);

²⁴ O filósofo John Dewey (1934) diz-nos que a experiência estética, simultaneamente, envolve corpo, mente e sensibilidade, conectando a razão e a emoção de forma sintética. Por sua vez, a “atitude estética” um termo emergente nos séculos dezoito e dezanove, procura descrever um tipo especial de experiência precetiva que deverá ser desinteressada de proveito político, económico ou moral.

- ambientes interativos multissensoriais, diversos, que se enquadram no conceito de “ressonância estética”, em sessões de (re)habilitação baseadas na qualidade da experiência obtida através do estímulo visual e sonoro, assentes em tecnologias não invasivas, e que intentam ser um meio para o tratamento e análise das (in)capacidades de crianças com NEE (Brooks et al., 2007);
- instalações e/ou jogos interativos, como o projeto *CaDaReMi*, um jogo virtual controlado pelo movimento dos participantes no espaço físico real, que intenta promover as interações entre jogadores (Gehlhaar, Rodrigues, & Girão, 2008) ou ainda, o ambiente musical interativo *SOUND=SPACE*, baseado em tecnologia de sensoriamento do movimento no espaço físico, que promove a expressão musical mesmo que em pessoas com mobilidade muito reduzida, transformando estes atores em agentes ativos, no diálogo musical (Almeida et al., 2008);
- interfaces hápticas criativas, sugeridas para a área da terapia e da tecnologia assistiva com crianças com necessidades especiais, nomeadamente para melhorar as experiências proporcionadas pelas salas interativas no estímulo da habilidade sensorial, como é exemplo o projeto *MusiCam*, baseado na relação sinestésica, na percepção/sensação simultâneas entre cor e som, designada pelo autor de “cromafónica” — *chromaphonic* — sendo que a cor é responsável por induzir notas musicais, explorando os benefícios da idiosincrasia, enquanto modo de interação com o computador — *Human Computer Interaction* - HCI — com base na geração de música em tempo real (Yau & McCrindle, 2007);



Figura 2: Plataforma de teste da Interface física do projeto *MusiCam*

- outras interfaces físicas criativas, que intentam ajudar à motivação e melhoria do movimento corporal, como o *Swing That Thing: movin*²⁵ — *The poetics of embodied engagement* — um projeto de doutoramento desenvolvido por Danielle Wilde (2007-2012) englobando vários subprojectos, cujo principal objetivo se prende com o engajamento poético na exploração do movimento do corpo, baseada em vários dispositivos, módulos e sistemas criativos, ajustáveis ao corpo, que partilham entre si a intenção de promover o movimento atípico, visando a sua “extensão real e virtual”. Uma destas propostas, *Light Arrays: in-visible skirt and other imaginary things*²⁶, deriva do cruzamento entre arte, design e engenharia, conectando performance e jogo, fomentando a exploração de diversos dispositivos, como forma livre de expressão e estimulando diferentes qualidades da atenção, ao promover a tomada de consciência do corpo e do seu movimento, através do feedback da luz (Wilde & Cassinelli, 2010). A autora investiga, sobretudo, o potencial das tecnologias para a extensão gestual, física e sensorial, enquanto forma de poetizar a experiência e motivar o engajamento físico. Dispositivos que expandem a criatividade e o modo como as pessoas pensam sobre o seus corpos em movimento, incentivando-as a moverem-se de formas “extranormais” e a experienciar o seu corpo, através de perspetivas até então desconhecidas ou inexploradas. Em *hipDisk*, por exemplo, o som é utilizado como elemento aumentativo do movimento corporal. Palcos ricos para a autoexpressão, em que a relação do corpo com a tecnologia é por excelência o tema que promove novas aprendizagens. Wilde enquadra as suas interfaces no contexto artístico e performativo, mas destaca a sua relevância, em particular, na (re)habilitação do movimento de pessoas com habilidades “não-convencionais” (Wilde et al., 2011).

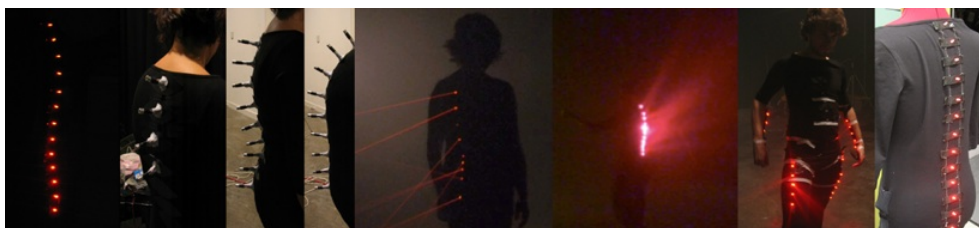


Figura 3: Light Arrays ²⁷

²⁵ Sugerimos a consulta do vídeo disponível em: <https://vimeo.com/28608956>

²⁶ Website: <http://www.k2.t.u-tokyo.ac.jp/perception/lightArrays/index-e.html>

²⁷ Disponível em: <http://www.daniellewilde.com/dw/lightarrays.html>



Figura 4: *hipDisk*²⁸

Localizado o nicho de investigação que pretendemos distinguir, destacamos agora a conferência internacional *ArtAbilitation*²⁹, derivante da ICDVRAT³⁰ — *International Conferences Series on Disability, Virtual Reality and Associated Technologies*. A *ArtAbilitation* promove a criatividade e o jogo, enquanto processos de intervenção na (re)habilitação, mantendo uma plataforma para a divulgação e discussão de estudos, onde estejam envolvidas expressão, arte criativa e/ou a atividade lúdica, propagando questões inerentes tanto à reabilitação, como à habilitação do indivíduo com necessidades especiais, com recurso às tecnologias. De acordo com os princípios da *ArtAbilitation*, dever-se-á entender por reabilitação o conjunto de processos para alcançar e manter funcionais os ideais físicos, sensoriais, intelectuais, psicológicos e sociais, através de ferramentas que ajudem as pessoas a atingir independência e autodeterminação e, por habilitação, os processos de preparação de pessoas com necessidades especiais para o desenvolvimento da habilidade e participação efetiva na comunidade e, como tal, um processo contínuo que melhora a sua qualidade de vida, capacitando-as para a autodeterminação.

Da análise destes estudos, adquirimos uma visão geral de convicções e conceitos, cujo enquadramento importa referir.

A abordagem, exploração e análise dos ambientes de realidade virtual e tecnologias associadas, para a sua aplicação em investigação e/ou prática, tem vindo a decorrer do conhecimento científico legado por médicos, educadores, técnicos e engenheiros, terapeutas e ainda utilizadores finais em escolas, hospitais, prestadores de serviços em necessidades especiais, instituições académicas de pesquisa para a (re)habilitação, laboratórios em

²⁸ Exploradores na *Monash University Melbourne Faculty of Art & Design* Disponível em: <http://www.daniellewilde.com/dw/lightarrays.html>

²⁹ Website: <http://artabilitation.expositus.com/> — Inauguração em 2006, em Esbjerg — Dinamarca — na celebração do décimo aniversário da ICDVRAT. A sigla *ART* — de *Artabilitation* — refere-se à aplicação de tecnologia: Assistiva, de Reabilitação e Terapêutica.

³⁰ Website: <http://www.icdvrat.reading.ac.uk/>

institutos científicos de desenvolvimento tecnológico, provenientes de uma variedade de disciplinas, incluindo medicina, informática, psicologia e saúde, educação e engenharia. Em colaboração, esta comunidade da *ArtAbilitation* procura hoje identificar o valor acrescentado da utilização de vigentes métodos para o diagnóstico, (re)habilitação e/ou apoio a pessoas com diversas necessidades especiais, cujas aplicações tecnológicas são diversas, indo desde o aparelhamento de objetos reais — com sensores vários — a situações totalmente imersivas em ambientes simulados (Cobb & Sharkey, 2007).

Reconhecendo que hoje muito do aparelhamento técnico responde, de forma nobre, a uma necessidade real de colmatar a habilidade do indivíduo com necessidades especiais, promovendo a sua acessibilidade e, conseqüentemente, a melhoria significativa da sua qualidade de vida, interessa-nos contudo, evidenciar aqui, os processos omissos de inclusão. Na nossa opinião, esta não deverá passar unicamente pela necessidade “crónica” de transformar, (re)habilitar ou (re)ajustar estes cidadãos às expectativas de uma sociedade pré-formatada, que oculta, minora, ou suprime as “diferenças”, mas também e, em alguns casos, sobretudo, pela necessidade de reafirmar o “direito à diferença”. Nesta consciência, emergem os processos criativos como um direito de qualquer cidadão, interessando-nos fomentar a mediação tecnológica, multimeios, que reconhece e amplia apetências expressivas de cada indivíduo. Neste sentido, encaramos o dispositivo tecnológico como um meio e não como um fim em si mesmo. Processos esses que não devem ansiar por respostas genéricas, mas sobretudo pela colocação de questões.

Neste contexto específico, Brooks et al. (2002) referem que a expressão “ambientes virtuais” não se restringe à noção de espaço virtual, arquitetonicamente compreensível, referindo-se também a espaços “visualmente e sonoramente abstratos”, designados por “ambientes de ressonância estética”, promotores da qualidade de vida quando utilizados, por exemplo, no apoio à tomada de consciência do corpo e do movimento — junto de crianças com dificuldades psicomotoras — (Brooks et al., 2002). Ambientes que os autores referem de amigáveis — *user-friendly* —, motivadores de participação “divertida” e fonte de investigação fértil sobre o seu impacto, no alcance pleno de faculdades individuais. Em diversos estudos, estes e outros autores (Azeredo, 2007; Brooks et al., 2007; Brooks, 2008; Brooks & Hasselblad, 2005; Brooks et al., 2002; Ellis & Leeuwen, 1997; Leeuwen & Ellis, 2007; Petersson, 2006) referem a “ressonância estética”, enquanto “estado” alcançado através da expressão livre, mediante a manipulação casual de som e imagem cujo *feedback* — sonoro e visual — é automático e instantâneo, funcionando como importante fator

motivacional, quando do engajamento dos participantes, em ambientes multimédia imersivos, interativos. Brooks & Hasselblad (2005), definem num artigo, este conceito de “ressonância estética”, sobre um projeto denominado de *CARE HERE — Creating Aesthetically Resonant Environments for the Handicapped, Elderly and Rehabilitation*. Descrevem-no como sendo a resposta humana a uma determinada situação em que o *feedback* à sua intenção é de tal modo imediato e esteticamente agradável, verificando-se assim uma forte tendência para desvalorizar o esforço físico empregue no movimento, em prol do enfoque na sua intenção, favorecendo a autossuperação.

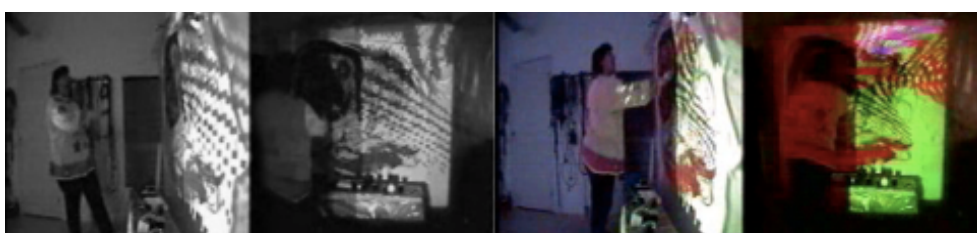


Figura 5: *CARE HERE*

Na referida publicação, os autores mencionam várias experiências realizadas com adultos e crianças com (in)capacidade intelectual e idosos padecentes da doença de Parkinson, para as quais propuseram a preparação, desenvolvimento e autenticação de “ressonância estética”. Como resultados referem, de profícuo, o desenvolvimento dos algoritmos — baseados na ferramenta de autor Eyesweb³¹ — que viabilizaram, em tempo real, o reconhecimento e a análise dos gestos do utilizador gerando, em simultâneo, *feedback* multimédia, de estímulo ao participante, consistindo em “pintura” digital e resposta musical simultânea. Sublinham ainda as vantagens inerentes à possibilidade de arquivo de dados, relativos a estes movimentos, que o próprio sistema viabilizou, libertando o participante das estratégias invasivas comumente utilizadas em laboratórios de análise de movimento para a terapia e/ou (re)habilitação, permitindo ao participante uma atuação mais natural, no espaço de interação. Sublinham também as vantagens de análise e comparação de dados entre sessões, visando a perceção de progressos nos participantes, mas também o refinamento do próprio sistema. Finalmente, os autores identificam a presença de “ressonância estética”, derivada da exploração proativa dos ambientes, cujos estímulos audiovisuais são manipulados pela gesticulação humana, com base em tecnologia não-invasiva.

³¹ www.eyesweb.org/ — open software research platform for the design and development of real-time multimodal systems and interfaces.

O conceito “ressonância estética” surge também com particular destaque, nos estudos apresentados por Phil Ellis³² (1997, 2007) em parceria com outros autores, o qual, desde 1992, tem vindo a investigar novas abordagens para a terapia e inclusão de crianças com múltiplas e profundas dificuldades de aprendizagem, incluindo crianças com espectro de autismo, promovendo a utilização de ambientes musicais interativos e imersivos. Este autor foi pioneiro no conceito de musicoterapia — *Sound Therapy* — cuja natureza refere como “*não-intervencionista e não-invasiva, utilizando o som como meio de experiência e de intercâmbio*” (Ellis & Leeuwen, 1997, p.5). Uma abordagem que foi desenvolvendo ao longo de vários anos, em processos de trabalho com crianças com necessidades educativas especiais, numa filosofia educativa centrada na criança, colocando-a no centro da atividade de aprendizagem. O recurso que faz a tecnologia de som/música engloba sintetizadores, processadores de som, microfones e ainda o Soundbeam³³ — este último uma ferramenta interativa MIDI, comumente utilizada em contextos de musicoterapia, introduzida em 1998, que permite ao utilizador despoletar sons através da deteção de movimento. O Soundbeam é um instrumento musical virtual Inspirado no Thereminvox — o primeiro instrumento musical eletrónico controlado por movimento, sem contacto físico, criado por Léon Theramin em 1928 — e baseia-se em tecnologia de ultrassons, não invasiva. Foi originalmente criado para a dança, visando um novo paradigma para o vínculo entre movimento e música, mas subsequentemente utilizado em múltiplos projetos, de enorme relevância, no campo das NEE, visando a expressão e a comunicação através do som. O dispositivo emite um feixe de ultrassom de alcance variável e incorpora um controlo que permite o ajuste da deteção desse feixe invisível. Deste modo, a área mapeada pode variar entre o limite máximo do seu alcance — por exemplo a área inteira de um palco ou de uma sala — e uns escassos centímetros, permitindo a quem tiver níveis mais profundos de (in)capacidade física, compor e modelar som, através de movimentos mínimos (Swingler, 1998).

Leeuwen e Ellis (2007) integraram o projeto i-Muse — *Centre for Research & Training the use of Interactive Multi-Sensory Environments*³⁴ — e trabalharam sobre esta dimensão da musicoterapia, a longo prazo, com diversos públicos específicos, designadamente com crianças e jovens com NEE, como profundas dificuldades de aprendizagem, autismo e ainda

³² Professor na *School of Arts, Design and Media at the University of Sunderland*, em Inglaterra. Investiga as áreas da estética, tecnologia e criatividade. Integra o centro de investigação iMUSE — *Centre for Research & Training the use of Interactive Multi-Sensory Environments*.

³³ <http://www.soundbeam.co.uk> — O Soundbeam é utilizado no projeto 5ª Punkada, banda de música portuguesa constituída por jovens do Núcleo Regional do Centro da Associação Portuguesa de Paralisia cerebral.

³⁴ <http://centres.sunderland.ac.uk/imuse/>

com idosos. Inspirados pelo poder do som e da música junto de pessoas com necessidades especiais, que os mesmos reconhecem já ter sido denotado por diversos autores, estes colocam o ênfase das suas crenças terapêuticas, nos ambientes acústicos controlados ao vivo e personalizáveis, ou seja, que permitam experienciar um alto nível de controle da ação alcançada através da interação estética com som. A proposta distingue-se assim dos ambientes multissensoriais controlados conhecidos por salas “sensoriais” ou “*Snoezelen rooms*”, especialmente desenhadas para estimular os vários sentidos — através de efeitos de luz, uso da cor, do som, música, do cheiro — compensando o indivíduo da falta de estimulação, mas cujo controlo destes ambientes se restringe, muitas vezes, ao ligar e desligar de desencadeamento de um evento percetual.

Deste modo, Leeuwen e Ellis (2007) defendem a implementação de ambientes multisensoriais que promovam os três tipos de engajamento: físico, cognitivo e emocional. No nível físico e cognitivo, um máximo possível de controlo contínuo é ajustado a cada utilizador, de forma a que estes possam experienciar a sensação de controlo e, ao nível emocional/afetivo, as preferências estéticas associadas aos ambientes são valorizadas, designadamente, fomentando a experiência positiva, com base em possibilidades de escolha do timbre dos sons, alteração de padrões visuais ou do esquema de cores. O *feedback* obtido, a todos os níveis sensoriais, tem como objetivo criar uma experiência relaxante e eficaz, de indivíduo para indivíduo. Com esta finalidade de criar uma experiência emocional e afetiva positiva, num estudo piloto com idosos, estes autores compararam experiências em sessões com e sem a inserção de *feedback* visual. A motivação dos participantes foi interpretada enquanto resultante das interações, necessariamente contextualizada às diferentes necessidades individuais, tais como, o alívio da dor, o abrandamento da ansiedade ou o aumento de estímulo, bem como ainda, na evidência de envolvimento ativo dos participantes na modelação dos conteúdos das sessões. Os autores referem que, com base na análise da expressão facial dos participantes e cruzamento com dados provenientes de entrevistas, é perceptível uma mudança na dinâmica emocional nos participantes, quando da presença de *feedback* visual. Se, a nível físico e cognitivo, nas sessões em que existia apenas *feedback* auditivo, havia já uma grande consciência do controle dos eventos, esta aumentava quando da presença de eventos visuais, perceptível pelo nível de exploração e pela demonstração de intencionalidade de controlo dos eventos. Os autores atribuem este fenómeno a fatores motivacionais e afetivos, que, por sua vez, despertavam maior curiosidade cognitiva nos participantes — uma “motivação para a produção de beleza”. Verificaram

também que este aspeto não oscilava consoante as habilidades motoras e/ou percetivas de cada indivíduo, sendo que o impacto da “beleza” experienciada através de *feedback* visual, se revelou surpreendentemente constante entre participantes (Leeuwen & Ellis, 2007). Deste modo, a “produção de beleza” parece deter enorme impacto no engajamento dos indivíduos, quando canalizada para propiciar momentos de prazer e de grande satisfação, havendo indícios de que a combinação dos media, intensificam a imersão física, cognitiva, motivacional e afetiva.

Os ambientes de “ressonância estética” têm sido comumente conectados à teoria do “fluxo” — *flow* — ou da “experiência ótima”, de Mihaly Csikszentmihalyi, fundada na Psicologia Positiva. Csikszentmihalyi (1990), professor de psicologia na *School of Behavioral and Organizational Sciences at Claremont*, fundador e codiretor do *Quality of Life Research Center*³⁵, utiliza o termo de “experiência ótima” para descrever aqueles momentos em que sentimos uma sensação de satisfação profunda, que prezamos e guardamos na memória, até esta se transformar num marco na nossa vida. O autor considera ser difícil sermos felizes sem as experiências de “fluxo”, ao mesmo tempo que defende que estes estados de profunda satisfação são relativamente simples de atingir, desde que escolhamos objetivos claros e ajustados às nossas capacidades pessoais e contexto das nossas vidas. (Csikszentmihalyi, 1990; Dias, 2011; Petersson, 2006; Punset, 2010). Refere que estes momentos só ocorrem quando o nosso corpo e mente estão de tal modo estimulados — ao seu limite — que se sincronizam num esforço voluntário para a realização de algo complexo e desafiante, que mereça o nosso esforço. Normalmente, a sensação da “experiência ótima” ocorre quando estamos focados em objetivos realistas, face às nossas habilidades. Objetivos que permitem às pessoas concentrarem-se e darem atenção à tarefa em mãos, esquecendo temporariamente outras coisas, entrando em “fluxo”, ou seja, num estado mental de total envolvimento, concentração, desfrute, e perda de noção do tempo, numa harmonia entre o desafio externo e a capacidade interna do indivíduo. O “fluxo” promove assim a integração de pensamentos, intenções, sentimentos, direcionando os sentidos para o mesmo objetivo. O autor dá-nos o elemento chave para ter uma experiência ótima, referindo que uma atividade “autotélica” — que deve ter um fim em si mesma — cuja recompensa é a sua própria realização, constituindo-se numa atividade automaticamente recompensadora, afirmando que o “fluxo” decorrente tem implicações a longo prazo, fazendo com que a pessoa se sinta mais capaz e qualificada (Csikszentmihalyi, 1990). A psicologia positiva de

³⁵ Quality of Life Research Center : <http://qlrc.cgu.edu/about.htm>

Csikszentmihalyi, vincula-se na “experiência ótima” enquanto estado ideal, um “canal de fluxo” situado entre o tédio, derivado por desafios demasiado baixos em relação à habilidade, e a ansiedade, provocada em momentos em que a habilidade é demasiado baixa em relação ao desafio.

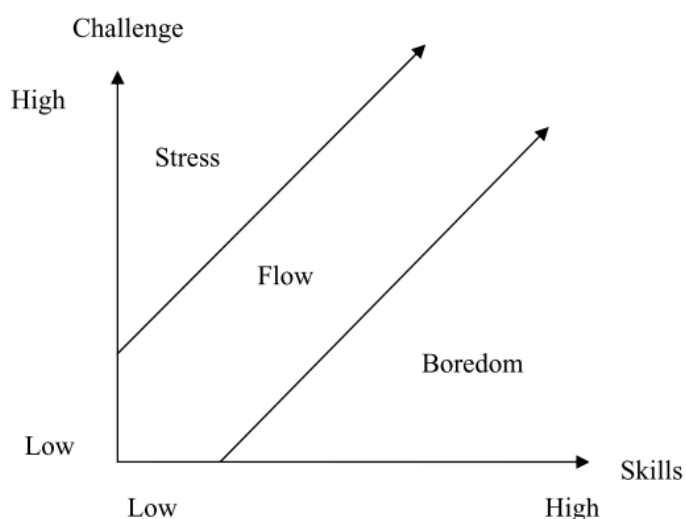


Figura 6: Modelo da relação entre desafio e habilidade para a experiência do “fluxo”³⁶

De acordo com Csikszentmihalyi (1990), as experiências de “fluxo” propiciam e potenciam a criatividade, sendo contudo necessárias algumas condições para que o estado de fluxo se verifique. De acordo com Greenberg (1999) citado por Dias (2011):

- Deverá haver objetivos claros na atividade em curso para que esta seja efetivamente motivadora;
- O feedback deverá ser imediato, sem ambiguidade viabilizando o estado de consciência da performance;
- Perícia e desafio deverão ajustar-se, evitando desvios demasiado elevados ou demasiado fáceis — apartando ansiedade ou aborrecimento;
- Deverá existir uma fusão da ação e consciencialização — total absorção da atenção na atividade, sendo que os estímulos externos passam para segundo plano — fusão sujeito/ atividade;

³⁶ Csikszentmihalyi (1990).

- A nossa atenção deverá ser centrada a um campo de estímulo limitado sendo que a essência do fluxo deverá ser um estado total de concentração — percepção de imersão;
- A sensação de controlo, de outro modo, não nos sentiríamos gratificados ou certificados;
- A perda de consciência do eu, como se vivêssemos uma experiência fora do nosso corpo, apartados do “ego”;
- A alteração da percepção do tempo, perdendo-se a consciência do mesmo;
- Finalmente, a existência de experiência “autotética”, cuja recompensa interior tem valor em si mesma (Dias, 2011, p.139).

Grosso modo, uma atividade cujas metas são definidas e realistas, capaz de reter a nossa concentração num campo de atenção limitado, propensa à perda da autoconsciência, fundindo ação e consciência da mesma, capaz de manter uma retroalimentação direta e imediata — com êxitos e fracassos evidentes, permitindo adequar comportamentos à medida que ocorrem —, que promova uma sensação efetiva de controlo e que mantenha o equilíbrio entre aptidão e desafio, sem que seja demasiado fácil ou difícil e, finalmente, que seja intrinsecamente gratificante, em que o foco de consciência se reduz unicamente à atividade (Punset, 2010, p.213). O estímulo de emoções positivas passa pela capacidade de fomentar curiosidade e desenvolver criatividade. De acordo com Punset (2010), o inato interesse pela novidade impele o indivíduo para a exploração com o meio, funcionando enquanto estratégia contra o desespero ou depressão. A criatividade, enquanto forma original de expressar emoções e ideias de forma estética, é inerente a qualquer ser humano podendo ser estimulada por diversos meios viabilizando a vivência de momentos de “fluxo” que nos conectam ao mundo exterior e viabilizam a comunicação com os outros, promovendo a inclusão.

A Psicologia Positiva — *Positive Psychology* — associada a nomes como o já referido Csikszentmihalyi ou Daniel Goleman e Martin Seligman, está cada vez mais presente em múltiplas áreas, desde economia à saúde, do desporto às artes, passando pela intervenção social e educativa. Firma-se como um ramo da Psicologia Humanista, exponenciada por Abraham Maslow e Carl Rogers, nas décadas de 60 e 70 do século XX, cujo topo da pirâmide visava a realização pessoal, enfatizando o valor do indivíduo e a realização do pleno potencial humano.

De acordo com Martin Seligman (2002), diretor do *Positive Psychology Center da University of Pennsylvania*, em sentido oposto ao “modelo da doença”, vigente nos últimos 60 anos, a Psicologia Positiva interessa-se por perceber como podem ser as pessoas mais felizes. Seligman sugere-nos que as intervenções positivas podem ser aquelas que promovem um engajamento significativo para o indivíduo, designadamente, trabalhando com as emoções positivas e promovendo o aumento dos momentos de “fluxo”. Nessa perspetiva, a tecnologia poderá ter um papel importante, sendo “realmente boa”, no intuito de tornar as pessoas mais felizes, sempre que promove momentos agradáveis nas suas vidas — de prazer — melhorando a sua qualidade de vida.

Concomitantemente, o discurso empregue pela Psicologia Positivista promove a hedonomia³⁷, bem como a sua importância na ideação de dispositivos ou ambientes mediados tecnologicamente. Esta é uma área/conceito importante em HCI, uma vez que, depois da segurança e da funcionalidade, o prazer parece ser o mais importante. A hedonomia advém assim de um quadro filosófico que contribui com uma hierarquia de prioridades do design e promove a interação prazerosa com a tecnologia, propondo que se incorporem prioridades fundamentais do design para a otimização da experiência do utilizador, melhorando a qualidade de vida por todos os que são afetados pelo avanço das tecnologias. Designadamente, trata-se da promoção de experiências de vida positivas e do fomento da “experiência ótima” ou de “fluxo”, sendo que a hedonomia promove a individualização — sentido de perfeição pessoal — e o prazer da experiência (Hancock, Pepe, & Murphy, 2005). De acordo com Hancock et al. (2005) a customização é um elemento importante na promoção da individualização, permitindo a experiência baseada em metas individuais, visando as avaliações cognitivas, as características e os traços pessoais de interação, permitindo aos utilizadores variar a perspetiva sobre determinada situação — mediada tecnologicamente — ou até sobre si mesmos, ao longo do tempo. Isto é, as ferramentas deverão ser adaptáveis e atender às necessidades individuais do utilizador, sendo que, para isso, importa considerar o princípio de customização. Para esse processo, os autores mencionados recomendam que se considerem dois princípios: o de “longevidade estética” e o da “interação direta”, sendo que, a longevidade estética se refere ao princípio da personalização de design — mantendo-se a forma é possível contudo combinar-se diferentes características — facilitando um estado contínuo de novidade que, podemos considerar enquanto fator motivacional; e

³⁷ Hedonomia é o ramo da ciência e do design que promove a HCI agradável. Emergiu nas últimas décadas preocupando-se com a promoção do prazer, dedicada às melhorias físicas e cognitivas dos ambientes. Um conceito que responde ao design centrado na pessoa, avaliando cada indivíduo com respeito pelas suas motivações e aspirações individuais.

o princípio da "interação direta" que facilita a transparência da ferramenta, levando o utilizador a ativar a concentração na conclusão da tarefa e não na ferramenta em si, tornando-se numa extensão inconsciente do mesmo, e integral para a experiência consciente de si. Na interação perfeita entre o utilizador e o próprio sistema induz-se um prazer intrínseco que promove os estados de "fluxo" ou a "zona de funcionamento ideal"³⁸ — referida pelos autores.

Sobre o referido ato de customização, os autores referem que este deverá ser facilitado, na medida em que torna mais simples a adaptação do usuário à ferramenta. Sobre esta individualização, os autores conjecturam, referindo que para além de explorar as funcionalidades e capacidades humanas gerais, permite explorar as formas pelas quais cada indivíduo pode customizar as suas ferramentas — adaptando-as às suas preferências — otimizando prazer e eficiência durante a interação pessoal. Os mesmos sugerem assim que, de futuro, a customização poder-se-á tornar cada vez mais efetiva, viabilizando uma personalização ilimitada.

De igual modo, o vigente projeto reconhece ser possível, na presente era tecnológica, a criação de sistemas personalizados e dinamicamente adaptáveis ao indivíduo, um aspeto de relevo em torno da customização para públicos específicos. Os autores supracitados planejam que, de futuro, a avaliação ou medição do prazer proporcionado ao utilizador recorra à neurociência, visando a criação de um guia "neuroergonómico". Certamente, na concretização desta ideia envolver-se-iam vigentes processos de acesso à informação do cérebro humano, designadamente com base em tecnologias que hoje ampliam o nosso olhar, permitindo-nos ver o que se passa no seu interior — muitos estudos recorrem a tecnologias de mapeamento do cérebro³⁹ para a obtenção de imagens da sua atividade, aliás um desejo de muitos investigadores que anseiam, nestes processos, validar cientificamente os seus dados — não obstante, e por considerarmos não só viável como ainda fundamental, a avaliação deste "prazer" demonstrado pelo utilizador numa determinada experiência mediada por tecnologias multimeios, nós recorreremos a procedimentos "tradicionais" de observação participante.

O presente estudo não tentará discorrer pela área do design — designadamente pelas convicções do design emocional — contudo, quando da sua implementação, considerou a emoção enquanto realidade implícita na relação individual do ser humano, perante uma

³⁸ "Zone of Optimal Functioning", modelo comumente associado à relação funcional entre emoção e performance ótima no desempenho físico, em psicologia do desporto.

³⁹ Que permitem avaliar a quantidade de atividade elétrica em determinada região do cérebro, obtendo uma visão gráfica da localização onde ocorrem alterações elétricas com base em histogramas visuais.

situação nova, pelo que a demonstração de emoção nos permitiu obter uma percepção sobre empatia, motivação e envolvimento dos participantes nos ambientes propostos. Nesse sentido, partilhamos com Overbeeke, Djajadiningrat, Hummels e Wensveen (2002) a ideia de que se os humanos são seres emocionais; então porque não idear a interação enquanto experiência simultaneamente divertida e “bela”? Nas propostas apresentadas aos alunos, preocupamo-nos com a riqueza estética das mesmas, mas quisemos também que estas fossem significativas para os participantes, isto é, envolvendo-os efetivamente na interação. Ainda de acordo com os mesmos autores, enfatizando as habilidades percepto-motoras e emocionais, é possível motivar a interação através da “expectativa da beleza”, promovendo a poética da interação, valorizando o gozo da experiência.

Retornando à Psicologia Positiva, os professores Águeda Marujo e Luís Miguel Neto (Marujo & Neto, 2012) da Faculdade de Psicologia da Universidade de Lisboa, analisam a mudança em direção ao positivo, como a viragem para o lado construtivo e apreciativo da vivência, referindo que, na saúde, por exemplo, refletiu-se na proposta da Organização Mundial de Saúde, em 2001, da Classificação Internacional de Funcionalidade, Deficiência e Saúde — CIF — que veio substituir a Classificação Internacional das Deficiências, Incapacidades e *Handicaps*, que se encontrava em vigor desde 1980, deslocando o enfoque das incapacidades e doença para a funcionalidade e saúde. Ainda que não se queira dizer que se deva eliminar os aspetos negativos ou patológicos, negligenciando-os, sugere-se que se devem, no entanto, secundarizá-los em relação aos positivos, tornando-os comparativamente menos relevantes. Prevê-se assim que, de futuro, estaremos cada vez mais interessados em promover uma ciência especializada no impacto das emoções positivas e nas virtudes humanas para a longevidade e saúde, bem como no fomento intencional das emoções e experiências positivas no nosso quotidiano.

De acordo com Moura, Sousa e Zagalo (2008) as experiências artísticas, num paradigma de “fluxo” estético mais interativo, criativo e desafiante, conferem aos utilizadores um sentido de automotivação. Num contexto englobante estético, como o da “*funology*” — área dedicada à tecnologia empática, à fusão entre prazer e divertimento, particularmente contemplada na investigação em interação da HCI e direcionada ao estudo de paradigmas de usabilidade, que se baseiam na descoberta do “*fun*” em jogos (Moura et al., 2008, pag.29) — o contacto visual e cinético com o sistema digital é um campo fértil em aprendizagens. Estes espaços de interação apelam à cinestesia e à descoberta estética dos

participantes e propiciam o estado de “fluxo” imersivo, um paradigma de pedagogia estética propulsor do autoconhecimento (Moura et al., 2008).



Figura 7: YMYI – *You move you interact*

Referindo-se à sua própria instalação interativa YMYI – “*You move you interact*” –, o investigador e artista de *media* interativos, João Martinho Moura, refere “*novas formas de perceber o mundo à nossa volta*”, nomeadamente com base no contacto “*visual, aural e cinético com o sistema digital*”, onde estão presentes a sincronicidade visual-motora, o subsequente despertar da curiosidade e a adaptação à experiência, através da resposta síncrona do sistema – *feedback*. O autor menciona ainda o desenvolvimento de imagens mentais no contacto com o sistema YMYI, resultantes da espontaneidade comportamental do utilizador – neste caso concreto as crianças – promovendo a sensação de inserção e apropriação do universo virtual, “*efabulando-se*” a partir das possibilidades sensoriais ampliadas pela surpresa de *feedback* criativo (Moura et al., 2008, p.31-33). Descrições semelhantes às características que Eva Peterson (2006), diretora do *Centre for Design, Learning & Innovation of Esbjerg*, na Dinamarca, releva em diferentes contextos, cuja imersividade propiciada pelos “*artefactos*” multimédia interativos se constitui no que Moura et al. (2008, pag.39) designaram de “*fonte de pedagogia estética*”, integrada numa “*cultura lúdico-interativa de jogo*”.

Peterson (2006) é defensora do princípio que todas as pessoas têm a capacidade de crescer e aprender à sua maneira. Em vários estudos na área da terapia e da (re)habilitação física, que inseriu na sua tese – *Non-Formal Learning Through Ludic Engagement within Interactive Environments* – a autora concluiu que a “*ressonância estética*” aumenta a intensidade e/ou intencionalidade de movimentos, promovendo a “*experiência ótima*”, cujo sentido de descoberta impulsiona os participante a níveis mais elevados de performance. A terapia e o treino físico, baseados na repetição, para crianças e jovens com diversas necessidades especiais, são muitas vezes morosos e tediosos, tanto para a criança como para o facilitador/terapeuta. Os ambientes interativos multissensoriais, como espaço propício ao “*fluxo*”, em que os participantes, mais facilmente, ficam absortos no momento – “*here*

and now” — facilitam estes processos de (re)habilitação. A mesma refere que, nestes ambientes, a “ressonância estética” estende o conceito de “fluxo” às dimensões interativa e estética da experiência (Peterson, 2006, p.55)⁴⁰.

De acordo com os resultados dos estudos que fomos mencionando, reconhece-se, na criatividade e no “engajamento lúdico”, propiciados pelos ambientes interativos, multissensoriais, oportunidades efetivas para a sensação de “fluxo”. Percebemos que, no tocante a “públicos” com necessidades especiais, a tónica dos resultados recai, persistentemente, na promoção da habilidade física e/ou medição criteriosa da quantidade e qualidade dos movimentos dos participantes, durante a ação, avaliando-se sobretudo o impacto destes sistemas na (re)habilitação do indivíduo. Na nossa opinião, importará agora desviar parte desta atenção para a inclusão efetiva e vontade de autoexpressão do indivíduo, através dos ambientes multimédia interativos.

Não obstante, encontrámos resultados importantes que decidimos considerar, nomeadamente:

- Aumentar a expressão artística em ambiente de (re)habilitação pode melhorar as habilidades motoras e cognitivas;
- O uso de ambientes estéticos “ressonantes” oferece e facilita as oportunidades para a expressão artística de pessoas com necessidades especiais;
- Estas oportunidades devem ser consideradas como um meio para melhorar a qualidade das suas vidas (Azeredo, 2007);
- Na interação com diferentes eventos multimédia, tais como imagem, vídeo, gráficos 2D e 3D e/ou áudio, através do movimento do corpo ou do *input* da voz, crianças e jovens podem descobrir e desenvolver os seus sentidos, exercitar o movimento e a mobilidade, de forma espontânea, e treinar a sua atenção e concentração;
- Os alunos podem comunicar usando linguagem não-verbal, habitualmente muito significativa nos alunos com necessidades especiais e que pode ser interpretada pelo facilitador/terapeuta, durante o processo de partilha de experiências e iterações com o aluno, útil em futuras situações de terapia (Petersson, 2006);
- Estimular e capacitar o jogo e a comunicação, por meio da autoexpressão, facilita a exploração e experimentação utilizadas, à posteriori, nas práticas correntes de terapia com os mesmos participantes (Brooks et al., 2006).

⁴⁰ *Papers I, IV e VII* apresentados no corpo da sua tese, nomeadamente: *Virtual and physical toys – Open-ended features towards non-formal learning* (p.69); *Humanics 2: Human Computer Interaction in Acquired Brain Injury Rehabilitation* (p.74); e *Play Therapy Utilizing the Sony EyeToy®* (p.79).

- A ideia de jogo, ou desafio, em ambiente interativo, favorece a comunicação através da ação e resposta. Petersson & Bengtsson citados por Hasselblad, Petersson & Brooks (2006) dizem-nos que este ponto de vista, ao nível filosófico, proporciona experiências com um resultado positivo na perceção de si próprio e na segurança das habilidades pessoais.

Grosso modo, os estudos dedicados ao público específico com necessidades especiais reconhecem, na dimensão estética dos ambientes interativos, o papel de mediação, por excelência, para alcançar determinado(s) objetivo(s) — fundamentalmente, em contextos de (re)habilitação física, motora ou cognitiva. Gostaríamos, contudo, de procurar a “ressonância estética” destes ambientes como um “fim” em si mesma, reconhecendo as suas potencialidades enquanto ferramentas para a autoexpressão, cujo propósito poderá assumir-se performativo e artístico. Instrumentos que podem hoje ser também colocados ao dispor dos alunos com NEE, sendo que, como qualquer outro cidadão, terão entusiasmo pela sua utilização em expressão artística. Sublinhamos assim as múltiplas vantagens patenteadas pelas tecnologias envolvidas que podem ser, criativamente, customizadas e adaptadas a cada caso, encorajando a criação de ambientes artísticos interativos, multissensoriais, para a inclusão de alunos com NEE, fomentando a sua participação e o direito à criação.

Da referida intensão, comungam projetos como o *SOUND=SPACE*, uma instalação/instrumento musical eletrónico interativo, controlado por computador, cujo som emerge enquanto resposta ao movimento físico num espaço vazio. Este ambiente, multiutilizador, foi concebido pelo músico compositor Rolf Gehlhaar⁴¹ e é explorado em diferentes áreas, como a dança, a performance e a educação, comumente abordado junto de crianças, jovens ou adultos com necessidades especiais, proposto como um ambiente criativo, interativo, para a expressão musical. Foi apresentado pela primeira vez no IRCAM⁴², em França, em 1983, baseia-se num sistema de eco localização ultrassónico — *Ultrasonic Ranging System* —

⁴¹ Gehlhaar é atualmente professor na Universidade de Coventry. Foi assistente de Karlheinz Stockhausen nos anos 60 e integrou projetos de relevo tais como o “*Feedback Studio*” em Colónia — centro de performance e editora de música nova — ou a associação “*Eletro-Acoustic Music*” na Grã-Bretanha. Gehlhaar é ainda membro fundador da “*Paraorchestra*” — <http://www.paraorchestra.com/> — uma plataforma para músicos de alto nível com necessidades especiais, ajudando à construção de um cenário mundial que envolva toda a comunidade de pessoas talentosas cujo enorme potencial é negligenciado. A obra de Gehlhaar envolve a exploração de meios acústicos e eletroacústicos, todavia o seu trabalho mais conhecido refere-se à composição musical controlada por computador, e instalações interativas como o *SOUND=SPACE* (1985), *HeadSpace* (2000), *CaDaReMi* (2006), *Walking on Earth* (2007), sendo que, tem vindo a colaborar de há já uns anos para cá com Luis Miguel Girão através da empresa Artshare em Aveiro e com o serviço educativo a Casa da Música no Porto, em projetos colaborativos com Paulo Maria Rodrigues, Luis Girão, entre outros, “*promovendo a realização musical a cidadãos que por norma têm um acesso limitado a experiências artísticas enriquecedoras*” (Serviço Educativo Casa da Música, Out 2008 a Jun 2009). Nomeadamente o projeto “Ao Alcance de Todos” que englobou uma série de ações integradoras da temática “Música, Tecnologia e Necessidades Especiais”.

⁴² *Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique* - <http://www.ircam.fr/>

que mapeia a posição e o movimento do utilizador, com grande precisão, num determinado espaço, comunicando com o computador e/ou um sintetizador e/ou um *sampler*, transformando-se num ambiente sonoro responsivo. Gehlhaar, no site do projeto⁴³, descreve a sensação decorrente como caminhar ou mover algumas partes do nosso corpo sobre teclados imaginários, dispostos por toda a parte no espaço de uma sala. O sistema pode ser adaptável a diferentes situações físicas, e programado para produzir diferentes ambientes musicais, permitindo explorar uma grande variedade de sons — instrumentais, tais como, o piano, trompetes, bateria, piano, cítara ou ainda sons capturados, ambientais, de vozes, etc. — com diversidade de estilos e ritmos musicais⁴⁴.

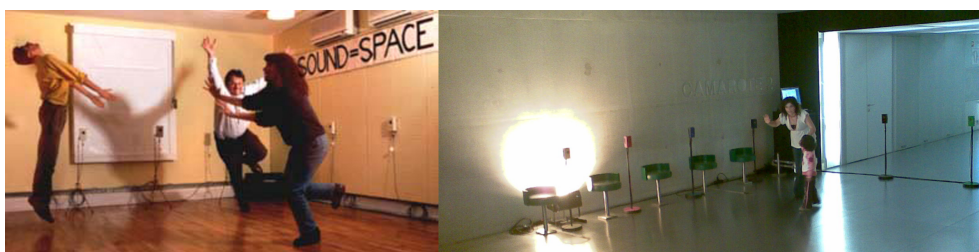


Figura 8: Ambiente musical interativo *SOUND=SPACE*

O ambiente *SOUND=SPACE* apresenta efetivas possibilidades para a educação, tendo vindo a ser utilizado junto do público com NEE, em *workshops* “terapêuticos” que fomentam a ideia de jogo criativo, permitindo a crianças com dificuldades comportamentais, de aprendizagem, (in)capacidade física ou cognitiva, criarem música, através de um processo amigável, que não requer, à partida, qualquer tipo de destreza particular, habitualmente exigida pelos tradicionais métodos de abordagem musical. Oferecendo aos seus “jogadores” uma enorme variedade de oportunidades para a autoexpressão livre, nestes *workshops*, os participantes podem ainda gravar os seus próprios sons e usá-los, posteriormente, neste instrumento virtual eletrónico, um aspeto processual que evidencia o aumento de motivação e envolvimento dos participantes, bem como a sua apropriação do ambiente, com base no reconhecimento da autoria dos sons. O ambiente não exige nenhum tipo de capacidade especial e a mesma poderá ser aperfeiçoada, ao longo da experiência, viabilizando-o à exploração de todos, inclusive os que apresentam uma mobilidade profundamente reduzida,

⁴³ <http://www.gehlhaar.org/x/pages/soundspace.htm>

⁴⁴ O *SOUND=SPACE* encontra-se instalado em permanência na Casa da Música, no Porto, ao alcance de todos os públicos, podendo ser explorado em regime livre ou em contexto de *workshops*.

representando, para muitos, a primeira oportunidade destes se expressarem através da música (Almeida et al., 2008).



Figura 9: *SOUND=SPACE Opera*⁴⁵

O *SOUND=SPACE*, no contexto do serviço educativo da Casa da Música, proporcionou ainda a criação do espetáculo *SOUND=SPACE Opera*, uma proposta de Paulo Maria Rodrigues, Diretor, à data, do Serviço Educativo da Casa da Música dirigida a Ana Paula Almeida, Luís Miguel Girão, Maria Mónica e Paulo Neto, que consistiu na execução de uma série de oficinas criativas, ao longo de várias semanas, com um grupo de pessoas com necessidades especiais visando uma apresentação final em público naquela instituição. O convite aconteceu no contexto da segunda edição de “Ao Alcance de Todos”, um conjunto de eventos em torno da contribuição da tecnologia para o aumento da acessibilidade à música, propondo recursos que pudessem dar respostas adaptadas a cada indivíduo, independentemente das suas habilidades ou limitações, oferecendo oportunidades para a descoberta e criação de música e de novas formas de expressão (Almeida, Gehlhaar, et al., 2008).

Projetos idênticos que visam uma apresentação final, pública — nomeadamente outros promovidos no mesmo contexto pela Casa da Música, tais como, “Icaro”, “Intermezzo”, “Orquestra Digital” e “Carrossel do Som”; ou ainda as propostas da associação Vo’Arte; entre outros — emergem, na nossa opinião, enquanto práticas de mediação e inclusão culturais que reafirmam o direito à diferença. Deste modo, e em resumo, presumimos que os vigentes multimeios interativos, multissensoriais, possam ser hoje desafiadores para a mediação da autoexpressão, sem regras de ação e customizáveis, com efeito positivo, verdadeiramente impactante, na motivação à participação.

De acordo com Brooks et al. (2007) estes contextos funcionam como interfaces para o diálogo expressivo para pessoas com (in)capacidade física e cognitiva, resultando, frequentemente, no aumento de autoconhecimento, interação e controle. O mesmo autor refere

⁴⁵ Fotografias de João Messias (Almeida, Gehlhaar, et al., 2008).

ainda que o “engajamento lúdico” e a “ressonância estética”, fomentados no contexto dos ambientes multimédia interativos, viabilizam a construção de elos à personalidade de cada indivíduo, conhecendo melhor cada caso e as motivações de cada participante em se expressar. A aludida mediação ajuda assim a revelar mais sobre cada pessoa, que está muitas vezes oculta pelo estigma da suas (in)capacidades.

Mediação tecnológica

Investigadores e/ou educadores que procuram hoje mediar as experiências de ensino aprendizagem, através da arte e tecnologia, encontram ao seu dispor uma panóplia, numerosa e diversificada, de ferramentas multimédia. Destas, o vigente estudo quis destacar as que viabilizam a criação de ambientes interativos, multissensoriais, compostos de som e imagem responsivos, que fomentem a “produção de beleza”, o “fluxo” e o “engajamento lúdico”, que Petersson (2006) refere como elemento essencial para as aprendizagens informais mediadas por estes contextos. De acordo com a autora, os ambientes multimédia interativos são grandemente apreciados por qualquer indivíduo e, sem exceção, também pelo público com necessidades especiais, que beneficia grandemente da acessibilidade e facilidade de adaptação provida pela tecnologia às suas necessidades específicas (Petersson, 2006).

Na implementação de ambientes responsivos, a interface é uma parte importante na interação entre dois atores. As interfaces mediadoras do dialogo entre homem-máquina podem basear-se em tecnologias várias, invasivas e/ou não invasivas, designadamente:

- deteção de som, baseada na utilização de microfones, de movimento, pressão, flexão ou temperatura recorrendo a diversos sensores físicos, eletrónicos;
- deteção de proximidade e/ou presença, com tecnologia de sensores de ultrassons ou infravermelhos — ou dual, com ambos os sistemas;
- rastreamento de movimento — *motion tracking* — com captura de vídeo e recorrendo a técnicas e plataformas de visão por computador — *Computer Vision* que designamos de CV⁴⁶ — para o seguimento do rosto, mãos ou olhos, mapeando diferentes tipologias de movimento;

⁴⁶ *Computer Vision* — CV — é um território da computação que se preocupa com o reconhecimento e deteção de presença, movimento, gestos, ou partes específicas do corpo, tais como, mãos, face, olhos, etc., e baseia-se em processamento e análise de imagem. Existem disponíveis bibliotecas de objetos CV — OpenCV — possíveis de utilizar nos softwares mencionados ao longo do texto.

- controlo físico, à semelhança do teclado e rato de computador, com outras interfaces digitais, tais como, *joysticks*, controladores e/ou teclados MIDI, ou sintetizadores e processadores de efeitos, que integram hoje múltiplas soluções comerciais dirigidas, em particular, ao universo da música eletrónica;
- atuadores, tais como, motores e servomotores, ou dispositivos complexos baseados em *feedback* tátil, preparados para imprimir forças ou vibração, que permitem a exploração de dados 3D — *3D modeling systems*.
- periféricos para ambientes imersivos de realidade virtual — RV —, tais como, capacetes ou óculos de RV ou ainda luvas de dados — *head-mounted display e datagloves*.
- finalmente, controlo de dispositivos móveis como os *touchpads*, externos ao computador, e outras interfaces *touchscreen* e/ou multitoque como os iPhones e os iPads ou ainda outros *tablets*⁴⁷ que, recentemente, se constituíram em interfaces hábeis de possibilidades de intermediação do espaço virtual⁴⁸.

Face à emergência de múltiplos paradigmas de interação criativa, mediada pela técnica, existe hoje uma ampla variedade de ferramentas de autor facilitadoras de ideação, programação, desenvolvimento e implementação de sistemas interativos multimédia, especialmente criadas para artistas e designers, ampliadoras de imaginação e criatividade, e que tornam a programação de aplicações interativas mais acessível e intuitiva (Noble, 2009). Dessa esfera, podemos referir como exemplo os ambientes de programação: Max MSP Jitter, Pure Data, EyesWeb, VVVV, Processing, OpenFrameworks, TouchDesigner 077⁴⁹, Super Collider⁵⁰, entre outros, nomes de relevo que constituem hoje meios para a criação de código criativo e pontes de comunicação entre *software* e *hardware*, ampliando as possibilidades de diálogo entre utilizador e computador.

Em sincronia com estas ferramentas de *software*, emerge o universo descomplicado da computação física — *physical computing* — focada na construção de sistemas físicos interativos, adeptos da ideação “fora da caixa”, concebidos de raiz. Exemplo disso é a plataforma *open source* Arduino, concebida para a criação de protótipos eletrónicos, viabilizando a combinação de sensores e/ou atuadores físicos — digitais e/ou analógicos — bem

⁴⁷ Que utilizam o sistema operativo Android, desenvolvido pela Google, em alternativa ao OS X.

⁴⁸ Sublinhando-se as potencialidades físicas que estes sistemas possuem, e a possibilidade da sua apropriação para o controlo de programações originais, utilizando protocolos de comunicação e transferência de dados, como o formato de conteúdos OSC — *Open Sound Control*.

⁴⁹ <http://www.touch077.com>

⁵⁰ <http://supercollider.sourceforge.net/>

como a sua comunicação com o computador, de forma mais acessível e intuitiva, mesmo para os que não possuam um *background* na área da programação ou da eletrónica. Falamos assim de uma procura generalizada dos discursos criativos com base na programação de interação, inspirada pelos vigentes recursos tecnológicos e formas criativas de organizar esteticamente a complexidade das relações entre mundo analógico e mundo digital.

Nos últimos anos, os sistemas de autoria aqui mencionados têm vindo a ser utilizados, um pouco por todo o mundo, em projetos artísticos dedicados à música, à dança, à performance, à instalação e ao design de interação, muitas vezes em contexto académico, em diversas disciplinas orientadas para a composição de música assistida por computador, novos *media* interativos, design de som, cenografia, entre outras temáticas da criação artística contemporânea. Deste modo, músicos compositores, *performers*, designers de *software*, artistas visuais e ainda outros amadores, dedicam grande parte do seu tempo ao território da ideação e programação de sistemas interativos, impelindo meios de partilha e de construção colaborativa de conhecimento, potencializados pela *Web*, democratizando um território, que até então se encontrava reservado a engenheiros informáticos e programadores.

Neste contexto, o “saber fazer” parece estar, cada vez mais, associado a esta popularização dos discursos de interação — nomeadamente, o acesso facilitado às tecnologias de suporte, de dispositivos físicos e ferramentas de *software*, cujo conhecimento e manuseio alimentam a vigorante curiosidade global, disseminada nas redes sociais, na blogosfera, nos canais de difusão de vídeo, como o You Tube ou o Vimeo, ou ainda em sites de projetos — na maior parte das vezes, dos próprios investigadores ou programadores envolvidos na sua conceção. A este fenómeno, associam-se ainda, comunidades de partilha presencial, os laboratórios digitais, dos quais compreensivelmente devemos mencionar, alguns que, em contexto nacional, alimentam o interesse de um público vasto e plural desta vigente esfera de criação: o laboratório Audiência Zero, no Porto, uma extensão em Coimbra conhecida por XDA, o laboratório LCD, recentemente trasladado para Guimarães, o AltLab, em Lisboa⁵¹ e ainda o LED associado ao ID+ — Instituto de Investigação em Design Media e Cultura — sediado no departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro. Grosso modo, estes laboratórios, através de *workshops* ou de outras ações de partilha em torno da investigação dos paradigmas de computação e de interação, responsabilizam-se por ampliar esta camada de conhecimento vigente, amalgamando conhecimento científico académico e amador, em prol do “saber fazer”. Outra questão impactante neste contexto é o espírito

⁵¹ <http://www.audienciazero.org/>, <http://xdatelier.org/>, <http://labcd.org/>, <http://altlab.org/>, <http://www.led.pt/mission.html>.

“*low-tech*”, muitas vezes, associado a projetos de interação, fomentado em comunidades *online*, promovendo o “faça você mesmo” — *do it yourself* — cujos projetos, procedimentos técnicos, programação, recursos e esquemas de construção, constituem a partilha e a transferência de conhecimento livre e ampliável⁵².

Ultrapassando a necessidade de recorrer a tecnologia dispendiosa, ou mesmo inacessível, e tornando possível desenvolver e implementar projetos de interesse, Haque Usman e Adam Somlai-Fischer (2005) no seu livro “*Low Tech Sensors Actuators*”⁵³, fomentam as alternativas à complexidade logística e despesas associadas, quando da construção de espaço interativos e sistemas responsivos, particularmente os de grande escala, circunscritos ao espaço urbano. A combinação entre reutilização e “*low-tech*” apresenta-se como alternativa à dificuldade em conseguir financiamento para o desenvolvimento de projetos. Trabalhar com interfaces, sensores e atuadores simples, de baixo custo, poderá ser a opção perfeita num processo de design em que a imaginação impera, o orçamento é que não (Haque & Fischer, 2005).

Este estudo considera esta realidade bem como a crescente abordagem técnica e teórica do design de interação, em programas curriculares do ensino superior — público ou privado — em áreas como a música, o design, as artes visuais, as artes performativas ou o multimédia — em frequência regular ou por meio de *workshops*⁵⁴. Este aspeto poderá querer dizer que, no vigente contexto nacional, sendo a maioria dos docentes levada a prosseguir estudos de especialização cujo contexto de estudos avançados abarca, cada vez mais, formação nesta área, admitimos uma visão de futuro, na qual se pressagia a propagação de projetos em torno dos ambientes interativos cunhados pelo contexto artístico, na inclusão, pela participação, de alunos com NEE. Neste cenário, a poética da interação com o multimédia poderá constituir, em contexto escolar, uma nova camada de colaborações, entre as áreas de teatro, música e artes visuais, visando a riqueza de experiências proporcionadas a todos os alunos, em específico aos alunos com NEE, cuja aspiração máxima seria envolvê-los nos procedimentos inerentes à ideação dos projetos, produção dos eventos multimédia, visuais e sonoros, e construção de interfaces, contemplando a sua personalização e ajuste

⁵² Como é exemplo, entre vários, a revista Make: <http://makezine.com/>

⁵³ <http://lowtech.propositions.org.uk/>

⁵⁴ No contexto específico da instituição de acolhimento da presente tese, destacamos nos cursos de Mestrado em Criação Artística contemporânea — MCAC — e, Comunicação Multimédia — MCM — respetivamente as disciplinas de “Projetos de Instalação Artística” e “Multimédia em Ambientes Artísticos”. O conhecimento empírico diz-nos que os cursos se caracterizam-se pela heterogeneidade de público que abrange engenheiros informáticos, programadores, mas também designers, artistas visuais, atores, performers, músicos e professores de diferentes áreas, em especial das artes visuais.

para a implementação de um diálogo livre entre sistema e utilizador, viabilizando a autoexpressão.

Junto de alunos com NEE, vários estudos comprovam que existem vantagens na utilização de interfaces não-invasivas, que não requerem o uso do tato e da manipulação física. Designadamente, reconhecem-se benefícios na utilização de processos de deteção de presença, movimento ou do gesto, tais como, as técnicas de CV ajustáveis às características de mobilidade de cada utilizador. *Adaptive Use Musical Instruments*⁵⁵ — *AUMI* — é uma ferramenta de *software* desenvolvida pela acordeonista e compositora Pauline Oliveros⁵⁶, fundadora do *Deep Listening Institute*, em Nova York, em colaboração com outros músicos e tecnólogos⁵⁷, que permite a alunos com necessidades especiais expressarem-se através da música, executando sequências de sons eletrónicos, a solo ou em *ensemble*. A interface dispensa qualquer dispositivo invasivo, pelo que é particularmente profícua para todos aqueles que têm uma mobilidade profundamente reduzida e pouco domínio dos movimentos voluntários, habitualmente impossibilitados de participar em atividades desta natureza.

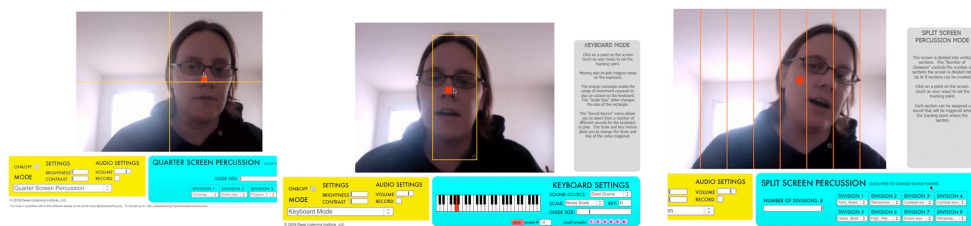


Figura 10: Interface digital do *AUMI* (2011)

O *software* — desenvolvido no ambiente de programação Max MSP Jitter — baseia-se no rastreamento de movimentos do utilizador, através de uma *webcam*, permitindo ao mesmo a produção controlada de sons, na criação de padrões rítmicos e exploração de diferentes escalas musicais. O *software* é muito versátil, comportando uma série de customizações que viabilizam o ajuste às habilidades motoras de cada utilizador.

⁵⁵ Website: <http://www.deeplistening.org/site/adaptiveuse>

Vídeo: http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=UN193PfgzdU - !

⁵⁶ Pauline Oliveros foi pioneira do conceito “*Deep Listening*” cuja prática artística remota aos princípios da música de improvisação e da música eletrónica, interessando-se pelos territórios do ritual, da educação e da meditação, destinados a inspirar músicos, profissionais e amadores, para o treino da arte de ouvir e de responder às condições ambientais envolventes, em performance a solo ou em *ensemble*.

⁵⁷ Contribuição inicial importante de Zane Van Duzen, estudante e programador que integrou a equipa inicial do *AUMI*.



Figura 11: BD de José Gonzalez sobre o projeto AUMI⁵⁸

O AUMI⁵⁹, desde 2007 — as últimas atualizações datam de 2011 — tem vindo a ser utilizado para expandir a expressão musical de crianças e jovens com necessidades especiais, implementado em escolas, clínicas e diversas organizações, com comprovadas vantagens de utilização para a inclusão de alunos com NEE (Oliveros, 2007). Instrumentos como o AUMI — ou como o *SOUND=SPACE* ou o SoundBeam — podem contribuir hoje para o enriquecimento da vida dos alunos com NEE, viabilizando-lhes a comunicação e a expressão criativa, junto dos seus pares, permitindo-lhes “viver uma vida mais rica”, acedendo ao direito de se expressarem artisticamente. A interatividade inscrita na camada da HCI é um processo bilateral, de realimentação sustentável, de certo modo, imprevisível, no sentido em que os ambientes interativos demonstram capacidade em modificar o raciocínio do utilizador, interrompendo-o ou surpreendendo-o, através da situação súbita — mesmo que dentro de um leque, parcialmente identificado, de possibilidades.

Para o contexto deste estudo, quando referimos os ambientes interativos, assinaladamente artísticos, devemos considerar os sistemas que envolvem processamento de imagem — vídeo e/ou gráficos 2D/3D — e áudio, em tempo real, e que admitem a comunicação com dispositivos físicos — digitais ou analógicos. Designadamente, sistemas que se traduzem, fundamentalmente, no controlo de eventos multimédia, gerados e processados em computador, a partir de *inputs* externos, que tendem cada vez mais à transparência e que

⁵⁸ Decorrente de uma entrevista a Ellen Waterman, diretora da *School of Music of NewFound-Land*. Disponível no website “The Scope” em: <http://thescope.ca/music/musical-prosthesis-the-aumi-project>

⁵⁹ Encontra-se disponível para *download* e utilização livre no site do *Deep Listening Institute* e existem vídeos com instruções de utilização.

traduzem a nossa relação com o espaço envolvente, permitindo interagir com os dados digitais, em tempo real. A interação acontece através do envio de mensagens do sistema para o utilizador e vice-versa — texto, vozes, cores, *feedback* visual, *input* e *feedback* físico ou mecânico. O utilizador colabora no desenvolvimento e controlo dos eventos, acompanhando, em tempo real, o desenrolar das operações do computador em resposta às suas solicitações. O território da programação de interatividade, normalmente designado por design de interação, engloba várias áreas, tais como, arte, design, psicologia, engenharia e programação e tem vindo a tornar-se cada vez mais abrangente, graças ao desenvolvimento de projetos de excelência criadores de ferramentas que tornaram mais acessível o código e o ato de programar (Noble, 2009). De acordo com a figura seguinte, a interação proposta pelos protótipos aplicados a este estudo rege-se no princípio, aparentemente simples: do envio de dados pelo utilizador ao computador, por meio de dispositivos físicos, cujo *feedback* multimédia se baseia no processamento dos dados adquiridos, provenientes de eventos reais, e respetiva tradução em eventos visuais e/ou sonoros, em tempo real. Deste modo, o utilizador experiencia um ambiente responsivo, misto de imagem e de som projetados, convergendo o papel de ator, privilegiando-se tecnologia não invasiva.

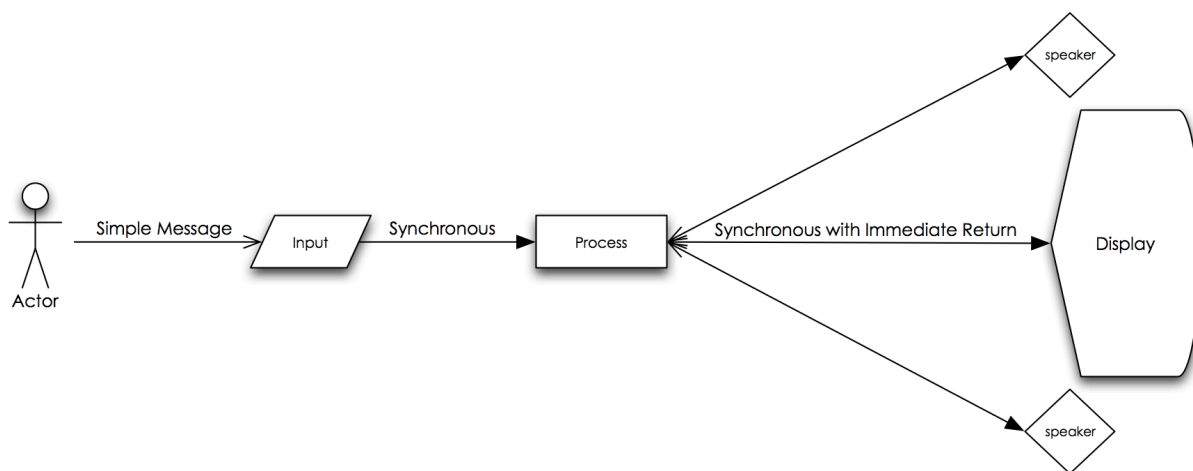


Figura 12: Use case — Ambiente interativo

As interfaces não invasivas no controlo de eventos multimédia são um fenómeno contemporâneo que abre portas a novas possibilidades que influenciam, em diversos contextos, os nossos paradigmas de interação. Tal como Petersson (2006) interessámo-nos por observar interações intuitivas, fundamentalmente baseadas na perceção espacial e temporal do utilizador e não tanto na memória ou no processamento simbólico. Em conformidade com a

mesma autora, atuámos enquanto observadores ou “agente externo”, desempenhando o importante papel de implementar os ambientes e criar condições para que utilizador pudesse controlar, escolher e desenvolver as suas habilidades através da interação com os mesmos. Deste modo, intervimos de forma ativa nos processos de ação-reação, entre utilizador e sistema (pp.19,42).

Numa era em que, cada vez mais, a tecnologia nos consegue ver, reconhecer e interpretar, com possibilidade de implementar discursos não invasivos de interação com o multimédia, emergem as tecnologias de visão por computador — *Computer Vision* - CV — trazendo promessas concretas para a facilidade de acesso a pessoas com necessidades especiais. Nos nossos dias, a visão por computador tornou-se onipresente na fabricação de praticamente tudo o que é produzido em massa (Bradsky & Kaehler, 2008), sendo que, em sistemas concebidos com um propósito artístico, estas técnicas começam também a demarcar a sua presença com algum destaque. Não obstante, qualquer sistema CV requer um grande envolvimento dos utilizadores visados nos processos de investigação, durante o desenvolvimento e teste das interfaces a implementar ou, de outra forma, estas podem vir a levantar problemas sérios de usabilidade, em muitas situações, (Pistori, 2001) e, em particular, com públicos específicos.

Um exemplo de sucesso com recurso a este tipo de tecnologia, é o projeto Eye Writer⁶⁰, desenvolvido e implementado pelo artista, *hacker* e investigador, Zach Lieberman⁶¹, em colaboração com Evan Roth, James Powderly, Theo Watson e Chris Sugrue, consistindo numa interface física e respetivo *software* de implementação, permitindo a criação de *graffitis* digitais a *graffiti writers* ou a outros artistas com paralisia. Inicialmente concebido e testado para ser utilizado pelo *graffiter*, editor e ativista, TEMPT⁶² ao qual foi diagnosticada Esclerose Lateral Amiotrófica — ELA — uma doença degenerativa neuromuscular que o deixou totalmente paralisado, à exceção dos olhos, impedindo-o de continuar a sua atividade artística, o Eye Writer permitiu a TEMPT continuar a desenhar, através do rastreamento de movimento dos seus olhos. Os *graffitis*, neste caso digitais, podem ganhar presença no espaço urbano através da projeção de imagem, apoderando-se do seu contexto usual ainda que através de um processo imaterial e efémero que, aliás, nos últimos tempos tem sido alvo de interesse de muitos artistas que preferem intervir nas cidades de forma menos “permanente”.

⁶⁰ <http://eyewriter.org/>

⁶¹ <http://thesystemis.com/>

⁶² <http://temptone.wordpress.com/>

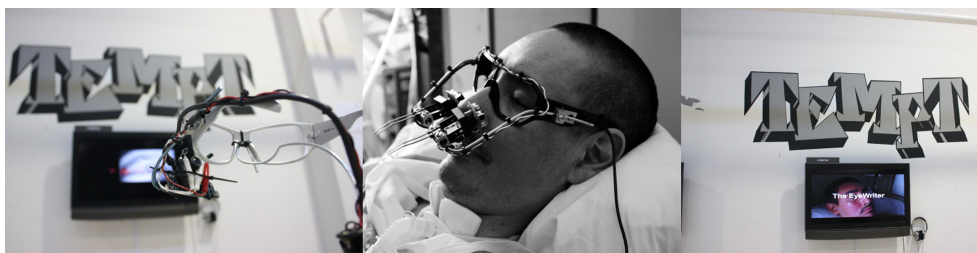


Figura 13: Sistema Eye Writer

Os investigadores envolvidos neste projeto são membros de diferentes comunidades, tais como, *Free Art and Technology*⁶³, *OpenFrameworks*, *the Graffiti Research Lab*⁶⁴, e *The Ebeling Group*⁶⁵ e trabalharam em colaboração na criação de sistemas *low-tech* e *open source*, para o rastreamento do movimento de olhos. É de mencionar que, para além da metodologia colaborativa do processo de trabalho, a generosidade da partilha do projeto viabilizou, em pouco tempo, e um pouco por toda a parte, o aparecimento de réplicas da interface do projeto *Eye Writer*.

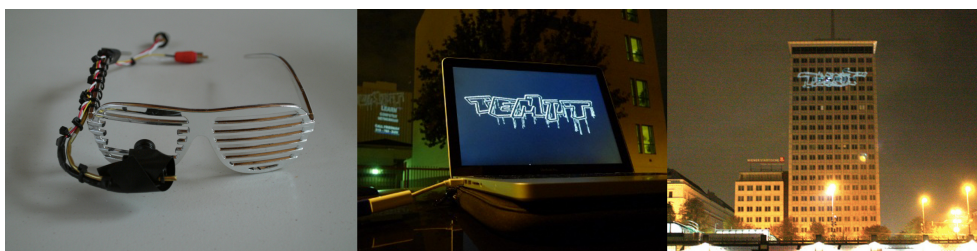


Figura 14: Graffitis criados com o Eye Writer e projetados em contexto urbano

No nosso projeto, incluímos um protótipo baseado em técnicas de CV desenvolvido, fundamentalmente, de forma autodidata, com base em conhecimentos adquiridos num *workshop* de “Construção e Desenvolvimento de Superfícies Interativas Multitoque”, promovido pelo laboratório XDA⁶⁶, donde extraímos informações essenciais sobre rastreamento de imagem e envio de dados ao Max MSP Jitter, com que operamos na construção dos protótipos. Não obstante, deparámo-nos com constrangimentos reais que este tipo de tecnologia anexa, em particular quando existe pouco controlo do espaço físico em que esta é implementada. Fundos neutros e condições ideais de luz são requisitos basilares, que na

⁶³ <http://fffff.at/>

⁶⁴ <http://www.graffitiresearchlab.com/blog/>

⁶⁵ <http://theebelinggroup.com/>

⁶⁶ *Workshop* orientado por Tiago Serra e Tony Gonçalves, fundadores da empresa SenseBloom, para o desenvolvimento de superfícies multitoque. Sobre o *Workshop*, sugere-se o visionamento do vídeo disponível em: <http://vimeo.com/8660060> e ainda do <http://vimeo.com/10592649>.

impossibilidade de prever ou de controlar, podem por em causa o funcionamento do sistema, uma percepção que fomos adquirindo, de forma intuitiva, pela prática e que nos motivou, ainda que já numa fase posterior ao trabalho de campo, a aprofundar as questões chave em torno da eficácia das técnicas de CV.

Numa estada de dois meses na Universidade Politécnica de Valência, em colaboração com o Professor Doutor Francisco Javier Sanmartín Piquer — na área de processamento de imagem em tempo real, do departamento de Pintura da Faculdade de Belas Artes⁶⁷ —, aprofundámos o nosso conhecimento técnico sobre CV. Deste modo, colaborámos com o Prof. Francisco Piquer⁶⁸, no *workshop* de técnicas de Computer Vision — baseado na utilização do *software* de programação Pure Data — que decorreu no âmbito do Mestrado em Artes Visuais e Multimédia⁶⁹ procedendo a simulações de diferentes situações, aproveitando as condições físicas e técnicas que aí nos foram proporcionadas — a sala/estúdio para fotografia e vídeo, com sistema de telas para fundo preta, branca e *croma* — azul e verde.



Figura 15: *Workshop* técnicas de Computer Vision⁷⁰

No final da nossa estada, retivemos uma melhor e mais clara percepção das exigências, constrangimentos e otimizações a ter em conta, quando da implementação destes sistemas, pelo que extraímos aqui algumas dessas ideias concretas para a previsão/solução

⁶⁷ Residência de dois meses cofinanciada pela FCT — janeiro e março de 2011.

⁶⁸ Piquer integra o laboratório de Luz http://www.laboluz.org/base_e.htm — de investigação de princípios estéticos e expressivos vinculados à imagem-luz e a equipa do *The Random Lab* — <http://therandomlab.blogspot.pt> —, laboratório de investigação dedicado à consultoria e desenvolvimento de instalações interativas, artes visuais e multimédia.

⁶⁹ Site do curso de Mestrado em Artes Visuais e Multimédia: <http://avm.webs.upv.es/index.php>

⁷⁰ Em destaque, uma interface criada por Cèsar Escudero Andaluz — um dos alunos do mestrado — que consiste numa raquete em teclas de computador, que, neste caso, estava a ser utilizada para controlava a mudança de imagens que apareciam projetadas nas zonas mais claras do vídeo capturado em tempo real — com efeito de *croma key*. Mais informação sobre o trabalho de Cèsar Escudero Andaluz disponível em: <http://escuderoandaluz.com/about/>.

de problemas. Embora auspiciosos, os ambientes baseados em tecnologias CV podem assumir-se complexos e exigentes, no que diz respeito à sua robustez, tanto no momento da deteção do utilizador, como no rastreamento do seu movimento, viabilizando a qualidade de resposta. Por exemplo, em computação, quando utilizamos módulos visuais para a deteção de regiões de imagem — *blob - binary large object* — tentando mapear zonas de maior intensidade de luz — sendo esta um técnica muito utilizada em superfícies multitoque — utilizam-se, comumente, processos de “subtração de *background*” — *background subtraction* — definindo, à priori, o que não deve ser reconhecido como informação nova, a reter ou a rastrear. Este processo é bastante eficaz em espaços vazios, cujo fundo é neutro, tornando simples a distinção entre este e o usuário, todavia, torna-se bastante complexo, quando o espaço físico em que o usuário se move está empregando de ruído de fundo, objetos ou outra informação visual, complicando a leitura da situação. Podem assim ser contempladas várias situações para colocar em alto contraste o utilizador e o fundo em que este se move, sendo que, elementar é a utilização de um fundo neutro e/ou do controlo da iluminação do utilizador — externa — para o reconhecimento facilitado do mesmo.

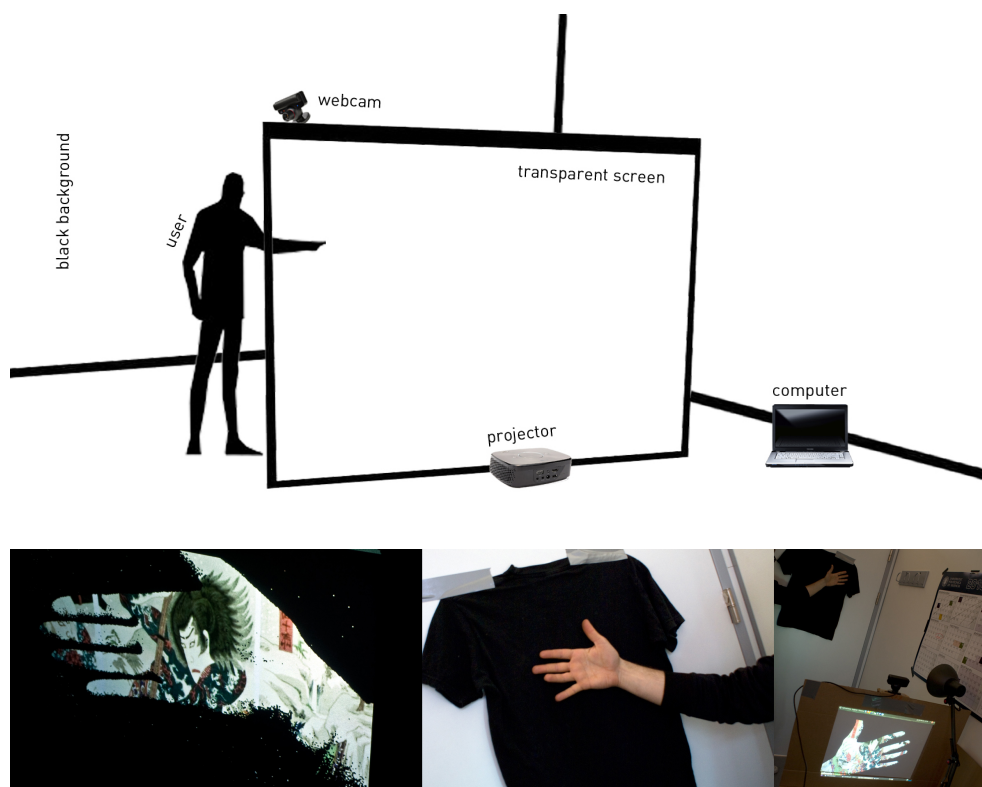


Figura 16: Sistema CV com fundo neutro e utilizador em alto-contraste — testes de deteção

Designadamente, podemos considerar duas situações: a primeira, em que o utilizador tem como fundo um painel liso, por exemplo, de cor preta ou branca, sobressaindo neste, em alto-contraste, aproveitando-se as condições de luz existentes no próprio espaço; e a segunda, em que, pretendendo-se utilizar um ambiente escurecido, acresce-se a utilização de uma luz direccionada ao espaço de ação do utilizador, de espectro não visível como, por exemplo, um foco de luz de infravermelha — ou ainda uma luz ou projetor de LEDS infravermelhos — sendo que, neste caso, é necessário uma câmara com um filtro da mesma gama de infravermelhos, preparada para seleccionar esse espectro de luz.



Figura 17: Sistema CV com fundo neutro e luz infravermelha⁷¹ — testes de deteção

Ambas as soluções requerem condições específicas e, quando sujeitas a oscilações — de luz, espaço de ação, características do utilizador — a programação do sistema deve permitir reajustes. Outra possibilidade testada por nós, talvez a mais robusta, prende-se com a utilização de uma caixa de luz⁷², que serve de fundo ao utilizador, colocando-o em

⁷¹ Esquema desenvolvido para exemplificar um sistema CV ao alunos do Mestrado em Artes Visuais e Multimédia no contexto do *workshop* de técnicas de *Computer Vision* do Prof. Francisco Piquer.

⁷² À semelhança do que faz o artista João Martinho Moura na instalação *YMYI* — figura 7.

associando-os aos demais da biblioteca do Jitter, testámos situações tais como a detecção e rastreamento da luz para controlar o movimento síncrono de formas 2D e 3D, no espaço da projeção, utilizando o rasto do seu movimento para a geração de desenho em tempo real. A estes testes, acrescentávamos ainda parâmetros tais como a seleção de cor, tanto para o fundo como para a forma, transparência e textura da forma — sólida ou em grelha.

Um sistema CV baseia-se sempre na transformação de dados adquiridos através de uma câmara de vídeo fixa, correspondendo a listas de números pelo que um dos problemas associados a estes sistemas é a dificuldade de obter informação 3D. A resolução desta questão assenta, muitas vezes, na utilização complementar de outros sensores para obtenção de mais informação sobre posicionamento do utilizador (Bradsky & Kaehler, 2008) — por exemplo, a utilização de mais do que uma câmara. Na conjuntura da nossa residência, despontava a curiosidade geral pelo sensor de movimento Kinect, da Microsoft — presentemente amplamente utilizado no rastreamento de movimento em diferentes contextos — que prometia ocupar o lugar das *webcams* comuns nos sistemas CV, concedendo maior robustez e fiabilidade de operação a estes sistemas. Coincidentemente, o Departamento de Pintura adquiriu um sensor Kinect — *Xbox game controller* —, quando da nossa permanência, pelo que ainda tivemos contacto com este dispositivo, havendo oportunidade para testes em comunicação com Max MSP Jitter, utilizando o objeto externo para receber imagens e controlar a Kinect — `jit.freenect.grab`⁷⁵ — igualmente desenvolvido e partilhado por Jean-Marc Pelletier em colaboração com Nenad Popov e Andrew Roth, em 2011.



Figura 20: Testes de rastreamento de movimento — Kinect em comunicação com o Max

Sendo a Kinect um dispositivo munido de uma câmara de vídeo VGA, a cores, e um sensor de profundidade baseado em tecnologia de infravermelhos que, em conjunto, permitem mapear o espaço a 3D, do breve contacto com o dispositivo apreendemos as

⁷⁵Disponível em <http://jmpelletier.com/freenect/>. O objeto recorre à biblioteca *open source* libfreenect, do projeto OpenKinect — http://openkinect.org/wiki/Main_Page —, que investiga a comunicação da Kinect com Windows, Linux e Mac. Uma comunidade com 2000 membros que dedicam o seu tempo e código à criação de aplicações livres de comunicação com o dispositivo.

suas potencialidades para reconhecer e discriminar áreas de interesse na imagem, independentemente da iluminação do ambiente ou ainda mediante ausência de iluminação.

A presente conjuntura não foi, contudo, um interesse principal do nosso estudo, emergindo por acréscimo, pelo que deverá ser encarada, enquanto processo de aprendizagem, necessário e decorrente do mesmo, do qual, advieram conclusões que, embora básicas, se consideram importantes para projetos de futuro, de ideação e implementação de sistemas baseados em técnicas CV. Em particular, sublinhamos a importância de um trabalho colaborativo com os utilizadores do sistema e a antevisão das condições físicas disponíveis, trabalhando-as de forma a que os reajustes não recaiam apenas na programação, evitando assim a sua complexificação — uma questão importante quando falamos de inexperiência e autodidatismo, na implementação de projetos nas escolas.

Mediante o que foi exposto, antevemos que existirão reais vantagens, quando da conceção de *software* criativo, em se optar por processos colaborativos nos quais os utilizadores visados participam, tanto na ideação como na testagem. Para além disso, deve-se ainda considerar quais as condições físicas dos espaços disponíveis à sua implementação para garantir maior sucesso dos processos implícitos aos sistemas.

Concludentemente, a precedente contextualização “abriu o leque” de interesses gerais que o presente estudo nutre pelo universo da conceção de ambientes artísticos interativos, no reconhecimento de que estes poderão constituir-se um terreno fértil e impactante, para a inclusão de alunos com NEE. Em modo de síntese, da ubiquidade tecnológica contemporânea, presente em todos os setores da sociedade e fortemente direcionada para os discursos da interação, quisemos evidenciar os ambientes imersivos interativos, cuja tipologia de mediação entre utilizador e computador — o acesso às bases de dados — procura um cunho estético-artístico. Para a abordagem destes ambientes elegemos, por excelência, as tecnologias não invasivas, tendencialmente invisíveis, mais inteligíveis e intuitivas, e ainda, adaptáveis às características de cada indivíduo.

Retomando ainda o mais importante — para além da técnica — reforça-se o acolhimento e a gestão da diversidade de interesses, expectativas, capacidades e ritmos, frequentes em práticas do ensino artístico, visando processos de inclusão de alunos com NEE, cujo pano de fundo para o estímulo à criação/ envolvimento artístico possam ser os contextos multimédia interativos. Por um lado, respondemos à necessidade humana de dar visibilidade às suas habilidades criativas e expressivas, independentemente da condição física e/ou social de cada um, por outro lado, abraçamos um terreno tecnológico que,

quanto a nós, pelas suas características vigentes, pode ajudar a ampliar a escola inclusiva e contribuir para uma sociedade igualitária, ao envolver, também e particularmente, todos os que, por qualquer circunstância de vida, se encontram em situação de maior vulnerabilidade.

CAPÍTULO 3 | ESTUDO REALIZADO

O presente capítulo tem como principal objetivo apresentar o detalhe dos procedimentos intrínsecos à pesquisa empírica do trabalho de campo. Deste modo, refere-se ao paradigma metodológico adotado e inerente logística de implementação. Nomeadamente, procederemos ao enquadramento do projeto, mencionando o lugar onde este se desenvolveu, os participantes envolvidos e respetiva caracterização, as questões de ordem ética tidas em conta neste estudo; a metodologia e instrumentação utilizadas e respetiva justificação; bem como a descrição geral, conceptual e técnica, dos protótipos desenvolvidos.

Metodologia

Como já foi referido, o estudo teve lugar numa escola básica, de 2º e 3º ciclos, no concelho de Coimbra, no decorrer das atividades letivas do 2º e 3º períodos do ano letivo de 2009/2010. Para a implementação do projeto, selecionámos um grupo de 12 alunos, com NEE, de Currículo Específico Individual — CEI — daquele estabelecimento de ensino, contemplando, deste modo, uma amostragem não probabilística de um grupo de conveniência (Coutinho, 2011) que mais à frente descreveremos. O estudo recorreu à observação participante, intentando o desenvolvimento da compreensão em torno de um grupo de alunos. Quando das sessões de observação, apostámos todavia num paradigma de observação individual, tendo em conta tratar-se de um público que, comumente, dispersa com facilidade, distraíndo-se com os seus pares, devido à sua conhecida dificuldade em direcionar e manter a concentração. A observação das interações dos participantes contou assim, apenas com a nossa presença, no papel de facilitadores e, pontualmente, de professores ou auxiliares de educação.

Quando da seleção do grupo, à data deste estudo, frequentava o estabelecimento de ensino onde o mesmo teve lugar, um total de vinte e dois alunos com NEE, permanentes e temporárias, dos quais, cinco do sexo feminino e dezassete do sexo masculino, na faixa etária dos dez aos dezassete anos e com diferentes enquadramentos na problemática das necessidades especiais. Ajustando a dimensão da amostra à capacidade do estudo, selecionámos um grupo natural, heterogéneo, de doze alunos de CEI. Nesta tomada de decisão, fomos sugestionados pela opinião dos professores do departamento de Educação Especial, que entenderam ser esta a opção mais sensata, pelo o facto de o projeto ter tido o seu início

já no decorrer das atividades letivas do ano escolar, reconhecendo-se vantagens em trabalhar com um grupo já formado, com dinâmica própria, visando agilizar os processos logísticos de ordem ética e burocrática, subsequentes ao projeto. Com esta estratégia, reconhecemos também maior facilidade em justificar a seleção de alunos para integrarem o projeto, perante a escola e os Encarregados de Educação. Esta decisão facilitou ainda a articulação do horário das sessões, junto dos professores de Educação Especial responsáveis pela calendarização de todas as atividades em que estes alunos participavam. Deste modo, o presente projeto foi encarado pela escola como uma oferta de implementação de cenários artísticos, para a autoexpressão dos alunos de CEI, alternativa a outras atividades que já integravam o seu currículo, tais como, oficinas de “manualidades”, “pintura de azulejos” e “dança e música”. Gostaríamos ainda de referir que, nesta fase, não deixou de ser interessante conhecer o tema condutor do plano curricular dos alunos que, nesse ano, propunha como divisa o “Autoconhecimento”, aproximando-se dos propósitos inerentes a este projeto, no sentido em que promoveu a exploração e conhecimento de si mesmo. Encontrámos ainda mais valias no modo como os docentes responsáveis pelo alunos de CEI se envolveram e supervisionaram o projeto, demonstrando grande entusiasmo e confiança nos benefícios desta experiência para os alunos em questão, permitindo instituir um “estilo cooperativo” no terreno e uma “abordagem objetiva” aos interesses do estudo (Bogdan e Biklen, 1994). Finalmente, tendo em vista o paradigma de observação individualizada, a seleção de uma amostra de doze participantes revelou ainda ter uma dimensão ideal para a obtenção de resultados de investigação com qualidade (Coutinho, 2011, p.93).

A metodologia de investigação exploratória ou descritiva e, de acordo com Yin (2003), explanatória, uma vez que intenta *“propor explicações concorrentes para o mesmo conjunto de eventos e indicar como essas explorações podem ser aplicadas a outras situações”* (Yin, 2003, p.23) assentiu que se depurasse, ao longo do estudo, o enfoque da nossa observação. Para o trabalho de campo, antecipámos algumas dimensões de observação, embora prevendo e permitindo que, na análise indutiva dos dados, à posteriori, estes recaíssem em dimensões inesperadas da temática deste estudo (Bogdan & Biklen, 1994, p.108). O plano metodológico contraiu assim um caráter progressivo, flexível, contínuo e indutivo, guiado pela intuição, quanto ao modo como este foi avançando (Bogdan & Biklen, 1994, p.73). Encarámos o plano de investigação como um processo evolutivo, no qual as questões a colocar, bem como a recolha dos dados, fluíram do próprio processo de indagação. Os

procedimentos relativos à recolha, tratamento e triangulação de dados, serão oportunamente abordados quando da descrição e justificação dos instrumentos utilizados.

Não obstante, em termos gerais, o estudo propôs a realização de oito sessões de observação individual, durante as quais motivámos o grupo participante a explorar as suas habilidades expressivas, em diferentes contextos, através da dicotomia ação-reação. Grosso modo, os dados obtidos culminaram na construção de uma narrativa reflexiva — primordialmente decorrente do visionamento e relato do registo de vídeo das sessões, complementada por notas de campo, guiões de observação e memorandos de investigação — que facilitou a sua categorização, permitindo a obtenção de resultados referenciados em “variáveis de aptidão” — intelectual, emocional, de personalidade, interpessoal, intrapessoal, psicomotora e, artística — à posteriori, confrontados com os diferentes paradigmas de interação, designadamente, *Special SOUND* versus *Special MOVEMENT* versus *Special ME*, cujos resultados serão apresentados no próximo capítulo.

Participantes

Procedemos agora à caracterização dos participantes, começando por referir a informação oficial que a sustentou. O Decreto-Lei n.º 3/2008, prevê, no seu artigo 21.º, a possibilidade de se desenhar um currículo específico individual — CEI — com base no perfil de funcionalidade dos alunos com NEE. Ainda de acordo com o mesmo artigo e Decreto-Lei, o CEI é todo aquele que, “mediante o parecer do conselho de docentes ou conselho de turma, substitui as competências definidas para cada nível de educação e ensino.” Este currículo repercute-se com alterações significativas no currículo comum, substituindo competências definidas para cada nível de educação e ensino e introduzindo, substituindo e/ou eliminando objetivos e conteúdos, em função do nível de funcionalidade do aluno (Artigo 21.º, 2008). No mesmo ponto é possível ainda ler que o CEI propõe conteúdos para a autonomia pessoal e social dos alunos, competindo ao departamento de Educação Especial orientar e assegurar o desenvolvimento dos CEI de cada aluno.

Tendo em conta o contexto legislativo do cenário envolvente do CEI, passamos então à descrição da realidade encontrada. O grupo de alunos de CEI selecionado para este estudo encontrava-se inserido numa sala de Educação Especial, denominada Ginásio de Atividade para Mentes Extraordinárias — GAME — pela coordenadora deste departamento. O espaço GAME envolvia trabalho com alunos com NEE, de CEI ou de currículo regular, no âmbito do Reforço e Desenvolvimento de Competências Específicas. No ano em que o estudo decorreu, apoiavam estes alunos duas professoras a tempo inteiro e dois professores a

meio tempo, dividindo-se com outra escola. O GAME contava ainda com a colaboração de duas auxiliares de educação a tempo inteiro, no acompanhamento exclusivo dos alunos P1, e P8 e ainda de uma outra auxiliar, que acompanhava os alunos nos almoços e nas idas à Quinta da Conraria⁷⁶ — numa parceria com a Associação de Paralisia Cerebral de Coimbra — onde os alunos desenvolviam atividades complementares ao seu currículo.

Este espaço, com horário próprio de funcionamento, proporcionava a estes alunos um ambiente didático. No geral, estes frequentavam, nas turmas em que se inseriam, as disciplinas de Música, Educação Física e Educação Visual e, nos restantes tempos, eram acompanhados pelos docentes de Educação Especial, com os quais podiam desenvolver atividades e aprendizagens funcionais, ou ter terapias específicas. Alguns destes alunos frequentavam ainda formação complementar, em instituições externas à escola, para o desenvolvimento de atividades de cariz funcional, centradas nos contextos de vida, visando o processo de transição para a vida pós-escolar.

Como já aqui foi referido, o grupo caracterizava-se pela sua heterogeneidade. Pelo que, para uma análise geral e caracterização desta diversidade, procedemos à reunião e seleção factual, relativa ao *background* dos alunos implícitos (Coutinho, 2011). A informação inicial obtida sobre os alunos participantes proveio essencialmente de documentos oficiais disponibilizados pela escola, cujo acesso foi facilitado pelo departamento de professores de Educação Especial, concretamente dos Programas Educativos Individuais⁷⁷ — PEI — de cada aluno. O PEI é um documento individual que “tem por base uma avaliação multidimensional realizada por uma equipa multidisciplinar e deve: descrever o atual desempenho do aluno, especificando défices detetados; definir objetivos a longo e a curto prazo; descrever os serviços a serem prestados para implementação do programa de intervenção educacional; determinar o nível de integração na classe regular; definir a duração do plano; seleccionar critérios objetivos que permitam determinar o grau de consecução dos objetivos específicos; e definir o cronograma para o processo de avaliação” (Correia, 1997, p.23).

Ainda de acordo com o Decreto-Lei supramencionado, o PEI é aprovado por deliberação do conselho pedagógico e no mesmo devem constar, obrigatoriamente, entre outras, informações do aluno relativas a: identificação; resumo da história escolar e outros antecedentes do foro pessoal relevantes; caracterização dos indicadores de funcionalidade e do nível de aquisições e dificuldades do aluno e fatores ambientais, que funcionam como

76 http://www.apc-coimbra.org.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=101&Itemid=205.

77 Ministério da Educação Decreto-Lei n.º 3/2008 de 7 de janeiro – Artigo 8.º

facilitadores ou como barreiras à atividade, participação e à aprendizagem do aluno, durante a sua vida escolar, sendo estes indicadores obtidos por referência à Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde⁷⁸ – CIF. O PEI sugere ainda as medidas educativas a implementar; discriminando os conteúdos, objetivos gerais e específicos a atingir, bem como as estratégias e os recursos humanos ou materiais a utilizar; menciona o nível de participação do aluno nas atividades educativas da escola; a distribuição horária das diferentes atividades previstas; identifica os técnicos responsáveis; define o processo de avaliação da implementação do programa educativo individual e, finalmente, é datado e assinado pelos que participaram na sua elaboração e pelos responsáveis das respostas educativas a aplicar (Artigo 9.º, 2008).

Deste modo, a caracterização inicial dos alunos/grupo em causa baseou-se no processo de análise e levantamento de dados descritos nos PEI dos mesmos. Mediante os campos supramencionados que o PEI contempla, sobressaiu a presença massiva de códigos com referência à CIF e, subsequente versão direcionada a Crianças e Jovens – CIF-CJ – tendo sido, deste modo, incontornável a sua consideração. Tanto quanto percebemos, esta estratégia é controversa, levando alguns atores a colocar em causa a legitimidade da CIF para assinalar e caracterizar alunos com NEE. Não obstante, esta celeuma não obteve enquadramento no nosso estudo, pelo que foi feito um esforço no sentido de interpretar a linguagem e a taxonomia gerais, da CIF e CIF-CJ, visando a retenção da perceção geral que os PEI nos davam sobre cada aluno participante. Assim, revelou-se incontornável o levantamento e organização dos códigos encontrados, bem como a compreensão das respetivas referências, procedendo-se à sua organização, que culminou numa disposição, por áreas, designadamente os três componentes classificados pela CIF e CIF-CJ⁷⁹: Funções do Corpo⁸⁰; Atividades e Participação⁸¹ e, Fatores Ambientais⁸² – que, por sua vez, abrangem

78 A CIF – “pertence à ‘família’ das classificações internacionais desenvolvida pela Organização Mundial da Saúde – OMS – para aplicação em vários aspetos da saúde. A família de classificações internacionais da OMS proporciona um sistema para a codificação de uma ampla gama de informações sobre saúde – e.g. diagnóstico, funcionalidade e incapacidade, motivos de contacto com os serviços de saúde – e utiliza uma linguagem comum padronizada que permite a comunicação sobre saúde e cuidados de saúde em todo o mundo, entre várias disciplinas e ciências. (...) A classificação define os componentes da saúde e alguns componentes do bem-estar relacionados com a saúde - tais como educação e trabalho” (Saúde & Saúde, 2003). (...) “Como a CIF é uma classificação da saúde e dos estados relacionados com a saúde, também é utilizada por setores, tais como, seguros, segurança social, trabalho, educação, economia, política social, desenvolvimento de políticas e de legislação em geral e alterações ambientais. Por estes motivos foi aceite como uma das classificações sociais das Nações Unidas, sendo mencionada e estando incorporada nas Regras Uniformes para a Igualdade de Oportunidades para Pessoas com Incapacidades. Assim, a CIF constitui um instrumento apropriado para o desenvolvimento de legislação internacional sobre os direitos humanos bem como de legislação a nível nacional” (CIF, 2003, p.8).

79 A CIF “utiliza um sistema alfanumérico no qual as letras b, s, d e são utilizadas para indicar Funções do Corpo, Estruturas do Corpo, Atividades e Participação e Fatores Ambientais” (CIF, 2003, p.23), deve-se aqui referir que, nos PEI dos alunos, foram apenas encontrados códigos relativos às Funções do Corpo, Atividades de Participação e Fatores Ambientais, respetivamente letras b, d e e.

80 De acordo com a CIF (2003) as Funções do Corpo englobam: Funções mentais; Funções sensoriais e dor; Funções da voz e da fala; Funções do aparelho cardiovascular, dos sistemas hematológico e imunológico e do aparelho respiratório; Funções do

diversas subcategorias. Este processo originou quatro extensas tabelas, que se apresentam no anexo A, nas quais mantivemos a designação dos códigos e respectivos qualificadores,⁸³ referenciados na escala genérica da CIF e CIF-CJ. Três destas tabelas recaem sobre cada componente de funcionalidade referida na CIF — tabelas da componente das Funções do Corpo; componente das Atividades e Participação e componente dos Fatores Ambientais. Uma quarta tabela, não menos importante, teve origem na recolha de outros dados relativos aos Fatores Pessoais, não classificados pela CIF, mas mencionados nos PEI, designadamente sobre a história escolar dos alunos ou outros antecedentes relevantes.

O volume e o detalhe de atributos relativos aos participantes, obtidos no final deste processo, acabaram por se revelar desmesurados para o estudo, pelo que, já na caracterização do público alvo, propriamente dita, procedemos à triagem dos dados, relevando apenas as categorias que considerámos mais significativas para o presente contexto, considerando assim as categorias e subcategorias que se apresentam realçadas a cor nas referidas tabelas do anexo A. Um processo que visou, primeiramente, a proximidade dos atributos mencionados nos PEI com as dimensões a ser observadas, mas considerou também a frequência de ocorrência e/ou significativa transversalidade aos vários casos, possíveis de observar nas tabelas em causa.

Grosso modo, das tabelas auferidas da leitura atenta e transversal dos PEI dos alunos, o presente estudo considerou de relevo, dentro do campo das Funções e Estruturas do corpo, as funções: intelectuais; psicossociais globais; de temperamento e personalidade; relativas à energia impulsos —ao nível motivacional e comportamental —; da atenção; da memória; psicomotoras; emocionais; da percepção; do pensamento; cognitivas de nível superior; mentais e da linguagem; da articulação — quer ao nível da fala como da mobilidade; e funções relacionadas com o padrão da marcha. No tocante às Atividades e Participação, tivemos em conta: a atenção; a capacidade de tomada de decisões; realização de tarefas; lida com o stress; aceitação da novidade; atitudes, atividade e subsequente capacidade de adequação das mesmas; facilidade ou dificuldade durante a atividade física; interações

aparelho digestivo e dos sistemas metabólico e endócrino; Funções geniturinárias e reprodutivas; Funções neuromusculoesqueléticas e relacionadas com o movimento; Funções da pele e estruturas relacionadas.

⁸¹ As Atividades e Participação podem ser relativas a: Aprendizagem e aplicação do conhecimento; Tarefas e exigências gerais; Comunicação; Mobilidade; Auto cuidados; Vida doméstica; Interações e relacionamentos interpessoais; Áreas principais da vida; Vida comunitária, social e cívica.

⁸² Os Fatores Ambientais referem-se a: Produtos e tecnologia; Ambiente natural e mudanças ambientais feitas pelo homem; Apoio e relacionamentos; Atitudes; Serviços, sistemas e políticas

⁸³ Deste modo: 0 NENHUMA dificuldade (nenhuma, ausente, escassa...) 0-4%; 1 Dificuldade LIGEIRA (leve, baixa...) 5-24%; 2 Dificuldade MODERADA (média, regular...) 25-49%; 3 Dificuldade GRAVE (alta, extrema...) 50-95%; 4 Dificuldade COMPLETA (total...) 96-100% (CIF, 2003; p.23). A ausência de qualificadores, indica a não especificação de informação.

interpessoais; e regulação de comportamentos. Já nos Fatores Ambientais, foi relevante o benefício dos produtos e tecnologias gerais para a educação junto destes alunos; o tipo de relação com a família próxima; e o impacto das pessoas em posição de autoridade junto dos mesmos — importância de uma tutoria. Finalmente, nos Fatores Pessoais, considerámos sobretudo as NEE exclusivas de cada aluno.

As categorias em questão foram, inicialmente, consideradas quando da conceção e desenvolvimento do estudo, mais tarde, repescadas para a discussão de resultados e, finalmente, participaram no fecho das conclusões.

Gostaríamos de mencionar que, apesar de toda a informação recolhida em documentos oficiais, só no convívio com os alunos ou no contacto com outros protagonistas do seu contexto escolar — professores responsáveis, colegas, auxiliares e/ou encarregados de educação — foi possível compreender as suas personalidades, habilidades ou interesses. Até porque, percebemos alguma disparidade na forma como cada PEI foi elaborado, designadamente no detalhe e volume de informação apresentados, podendo esta situação dever-se ao facto dos documentos terem sido produzidos por diferentes equipas, em alturas distintas.

A amostra compôs-se assim por 12 alunos participantes de ambos os sexos — do aluno P1 ao P12 — dos quais três indivíduos do sexo feminino e nove do sexo masculino, situados na faixa etária dos 12 aos 17 anos, tendo a sua maioria 14 anos de idade. A amostra de participantes caracterizou-se pela diversidade de habilidades intelectual, sensorial, motora, emocional e sociocultural, bem como distintos interesses e sensibilidades.

De acordo com as tabelas que agora se apresentam — tabela 2 e 3 —, destacamos os aspetos considerados mais importantes para a inicial compreensão deste grupo de alunos:

- No que se refere ao contexto familiar do grupo, na sua maioria, os alunos provinham de agregados sociais disfuncionais e/ou com baixo nível socioeconómico, sendo que a maior parte dos elementos apresentava uma história de desenvolvimento muito complexa, com manifestas carências físicas, psicológicas e sociais;
- À data do estudo, a maioria dos alunos vivia com ambos ou apenas um dos pais, ou ainda com avós ou outro familiar, à exceção do aluno P4 e da aluna P12, que se encontravam institucionalizados;
- Praticamente, todos os alunos beneficiavam de alguém, em posição de tutoria, que operava positivamente enquanto facilitador junto destes — tais como, professores, supervisores ou tutores. Todavia, na maioria dos casos, os responsáveis pela

educação dos alunos demonstravam, de forma muito irregular, interesse pela vida escolar dos mesmos. Destacamos pela positiva, os casos dos alunos P1, P2, P6, P8 e P9, cujas famílias se empenhavam em acompanhar de perto a sua educação. Coincidentemente, neste grupo estavam os dois casos de necessidades especiais mais profundas e de caráter permanente;

- O aluno P1 sofria de Síndrome de Mohr ou Síndrome Oro-fácio-digital que se traduz por malformações, a nível do aparelho respiratório e dos membros superiores e inferiores apresentando, de acordo com o PEI, incapacidades graves nas seguintes funções: Funções da articulação; Funções da fluência e do ritmo da fala; Funções da respiração; Funções da mobilidade das articulações; Funções da estabilidade das articulações; Funções da força muscular; Funções do tônus muscular; Funções do controle do movimento voluntário e Funções relacionadas com o padrão da marcha;
- A aluna P6 sofria de Síndrome de Rubinstein – Taybi, doença genética rara, caracterizada por dismorfia craniofacial, défice de crescimento, apresentando, de acordo com o seu PEI, um desenvolvimento intelectual global muito inferior aos padrões médios para a sua idade cronológica.
- Os alunos P2, P3 e P4 apresentavam perturbações de hiperatividade com défice de atenção e problemas de comportamento, inseridos num quadro de instabilidade emocional. Oriundos de agregados familiares disfuncionais, viveram desde crianças num ambiente difícil, privados da satisfação de necessidades básicas;
- Os alunos, P4, P8, P10 e a aluna P12 apresentavam um desenvolvimento cognitivo geral muito inferior aos valores médios esperados para a sua faixa etária e, ainda, graves dificuldades de atenção/ concentração e de aprendizagem;
- A aluna P5 destacava-se pela grande instabilidade emocional derivada da falta de apoio familiar;
- A aluna P12, apresentava grande imaturidade afetiva, uma problemática severa de aprendizagem, períodos de atenção/concentração muito curtos, comportamentos instáveis e, por vezes, antissociais, referidos pela Professora de Educação Especial, como consequência da sua parca autoestima;
- Grosso modo, no grupo repetiam-se ainda os casos de atraso no desenvolvimento cognitivo geral e de dificuldades moderadas ou graves nas funções intelectual, da memória, da atenção, psicomotoras, da percepção, de regulação de comportamentos, da concentração e aprendizagem.

Alunos	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Género	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino	Feminino	Feminino
Idade	15 anos	13 anos	14 anos	14 anos	12 anos	17 anos
Contexto Pessoal	<p>Síndrome de Mohr Síndrome oro-facio-digital, malformações a nível do aparelho respiratório, membros superiores e inferiores.</p> <p>Dificuldades graves nas funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intelectuais • Memória • Atenção • Psicomotoras • Cognitivas de nível superior • Fala • Da respiração • Concentração/aprendizagem 	<p>Perturbações de Hiperatividade com Défice de Atenção</p> <p>Dificuldades moderadas/graves nas funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intelectuais • Memória • Atenção • Emocionais • Regular os comportamentos • Temperamento e personalidade 	<p>Perturbações de Hiperatividade com Défice de Atenção</p> <p>Dificuldades moderadas/graves nas funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intelectuais • Memória • Atenção • Emocionais • Percepção • Regular os comportamentos • Concentração/aprendizagem 	<p>Perturbações de Hiperatividade com Défice de Atenção;</p> <p>Atraso no desenvolvimento cognitivo geral</p> <p>Dificuldades moderadas/graves nas funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intelectuais • Regular os comportamentos • Concentração /aprendizagem 	<p>Dificuldades moderadas/graves nas funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intelectuais • Memória • Atenção • Emocionais • Percepção • Concentração/aprendizagem 	<p>Síndrome de Rubinstein Taybi, doença genética rara, caracterizada por dismorfia craniofacial, défice de crescimento, e desenvolvimento intelectual global muito inferior aos padrões médios para a sua idade cronológica;</p> <p>Dificuldades moderadas/graves nas funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intelectuais • Memória • Atenção • Psicomotoras • Emocionais • Percepção • Regular os comportamentos • Concentração/aprendizagem
Contexto Social		História de desenvolvimento muito complexa, com carências físicas, psicológicas e sociais manifestas	História de desenvolvimento muito complexa, com carências físicas, psicológicas e sociais manifestas	História de desenvolvimento muito complexa, com carências físicas, psicológicas e sociais manifestas	História de desenvolvimento muito complexa, com carências físicas, psicológicas e sociais manifestas	

Tabela 2: Caracterização inicial do grupo de participantes — P1 a P6

Alunos	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Gênero	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino	Feminino
Idade	14 anos	14 anos	14 anos	17 anos	14 anos	13 anos
Contexto Pessoal	<p>Dificuldades moderadas/graves nas funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intelectuais • Memória • Emocionais • Percepção • Cognitivas de nível superior • Fala • Interações interpessoais 	<p>Atraso no desenvolvimento cognitivo geral</p> <p>Dificuldades moderadas/graves nas funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intelectuais • Memória • Atenção • Psicomotoras • Emocionais • Percepção • Cognitivas de nível superior • Fala • Interações interpessoais • Regular os comportamentos • Concentração/ aprendizagem 	<p>Atraso no desenvolvimento cognitivo geral</p> <p>Dificuldades moderadas/graves nas funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intelectuais • Memória • Atenção • Percepção • Concentração/ aprendizagem 	<p>Atraso no desenvolvimento cognitivo geral</p> <p>Dificuldades moderadas/graves nas funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memória • Emocionais • Percepção 	<p>Dificuldades moderadas/graves nas funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intelectuais • Memória • Atenção • Emocionais • Percepção 	<p>Atraso no desenvolvimento cognitivo geral</p> <p>Dificuldades moderadas/graves nas funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intelectuais • Atenção • Emocionais • Temperamento e personalidade • Interações interpessoais
Contexto Social	História de desenvolvimento muito complexa , com carências físicas, psicológicas e sociais manifestas	História de desenvolvimento muito complexa , com carências físicas, psicológicas e sociais manifestas	História de desenvolvimento muito complexa , com carências físicas, psicológicas e sociais manifestas	História de desenvolvimento muito complexa , com carências físicas, psicológicas e sociais manifestas	História de desenvolvimento muito complexa , com carências físicas, psicológicas e sociais manifestas	História de desenvolvimento muito complexa , com carências físicas, psicológicas e sociais manifestas

Tabela 3: Caracterização inicial do grupo de participantes — P7 a P12

Logística

O acolhimento e concretização do projeto dependeu da abertura da escola para abraçar a proposta, cedendo uma sala para a realização das sessões e emprestando algum material necessário para as mesmas — vídeo projetor e colunas de som. Outras questões logísticas referentes a meios e materiais necessários ao projeto ficaram a nosso cargo.

O cenário ideal seria o acesso a uma sala exclusiva para o projeto, onde pudéssemos desenvolver, testar e apresentar os protótipo e até mesmo deixar alguns dos materiais sempre necessários a este. Sabendo, desde logo, que o mesmo não seria possível, procurámos, em contrapartida, negociar a utilização de apenas uma sala, promovendo a estabilidade do projeto. Esta questão, determinante para o mesmo, foi contudo difícil de assegurar, mediante a carência de espaços físicos com disponibilidade horária. Para além disso, também não foi possível, tal como desejaríamos, garantir o acesso a uma sala, simultaneamente, espaçosa, neutra e desocupada.

Numa escola comum, a maior parte dos espaços estão organizados num paradigma de sala de aula convencional, uma questão que levanta alguns problemas, quando da implementação de um projeto com estas características. Todavia, conscientes de que este é um constrangimento certamente transversal a muitas das nossas escolas encarámos, desde início, a necessidade de uma certa plasticidade e adaptabilidade às circunstâncias encontradas no terreno.



Figura 21: Sala onde decorreram as sessões de observação

Devemos salientar que fomos, contudo, francamente ajudados pela manifesta vontade dos órgãos de direção em responder favoravelmente à nossa situação, pelo que, considerando os nossos pré-requisitos básicos à realização das sessões, acabámos por ter acesso a uma sala, geralmente destinada à realização de formações, equipada com vídeo projetor — fixo — e um sistema portátil de colunas de som. Ainda que este não fosse o cenário idílico, tudo fizemos para nos adaptarmos às circunstâncias. A sala encontrava-se equipada

com vários computadores, dispostos em todo o redor, pelo que, não nos foi possível alterar a sua configuração. A única modificação, prendeu-se com o arredar de mesas e cadeiras do centro para as extremidades da sala, encaixando as mesas nas outras que suportavam os computadores e empilhando as cadeiras a um canto, conseguindo deste modo, uma área de ação suficientemente ampla para a realização das sessões. A presença física dos computadores e mobília envolvente acabou por se diluir nos ambientes que intentaram aproximar-se da ideia de *black box*, quando trabalhámos num ambiente escurecido — desviando a atenção do participante da sua envolvência real, conduzindo-o o mais possível para a sensação de imersão no espaço virtual. Todavia, das vezes em que necessitámos de alguma presença de luz, designadamente nos ambientes *Special ME*, melhorando assim a qualidade da captura do vídeo, sobressaiu a inexistência de fundos neutros e o ruído visual dos objetos e janelas da sala, como plano de fundo das imagens conseguidas. Uma questão que, de futuro, poderá ser ultrapassável pela via de soluções simples, como painéis amovíveis em aglomerado de madeira ou até mesmo cartão grosso, mas que, na altura, não nos foi viável implementar. Já no que se refere à área de projeção, na necessidade de criar um palco com dimensão e enquadramento próprios, recorremos a uma tela branca, mate — tela *blackout* com quatro metros de largura e três metros de altura.

No tocante a dificuldades sentidas, relevamos a impossibilidade de deixar qualquer tipo de material na sala, entre sessões e utilizar o espaço fora do horário das mesmas, para o preparar e instalar os protótipos com antecedência, o que implicou um reajuste de horários. Pontualmente, surgiram outros problemas, como o desaparecimento inesperado das colunas de som do armário da sala, para atenderem a outras necessidades da escola, inviabilizando o início pontual de algumas das primeiras sessões da manhã. Finalmente, é de referir a avaria do cabo de conexão entre o computador e o projetor de vídeo — VGA — que se prolongou durante três sessões consecutivas, obrigando-nos a utilizar um cabo alternativo, provisório, que desfigurou e limitou o nosso espaço de ação.

As questões mencionadas não colocaram em risco o sucesso do projeto, destacamos-las apenas por reconhecermos que existe um padrão de situações possíveis de ocorrerem no contexto escolar, que deverão ser tomadas em consideração e até antecipadas. Nesta medida, o presente estudo pretende também dar a conhecer e/ou alertar para as inerentes problemáticas da realidade do campo.

Ética

A dimensão ética, neste estudo, foi privilegiada, sob compromisso de honra, através de dois principais requisitos: o consentimento informado e a proteção do indivíduo contra qualquer espécie de danos (Bogan & Bliklen, 1994, p.75). Deste modo, o anonimato dos alunos, pré e pós-projeto, foi mantido, ocultando e codificando todas as informações referentes à identidade dos mesmos ou de outros intervenientes, mencionados em documentos que nos foram facultados, bem como nos documentos subsequentemente produzidos. Por este mesmo motivo, a cada participante foi atribuído um código, omitindo a sua identidade original.

O estudo foi implementado apenas depois da sua apresentação e aprovação em conselho pedagógico, no referido estabelecimento de ensino, tendo sido acompanhado sistematicamente pelos órgãos de direção da escola, bem como pelo departamento de Educação Especial. Quando da apresentação, contextualizámos o projeto e transmitimos os seus objetivos, procedimentos e resultados esperados. Foi ainda fundamental para a materialização do projeto, a obtenção das autorizações dos Encarregados de Educação que garantiram a participação dos alunos em questão. Seguimos a sugestão do departamento de Educação Especial e formalizámos o pedido por carta postal. Esta foi previamente aprovada pela direção da escola e respetivos professores responsáveis dos alunos selecionados. Dirigia-se a todos os Encarregados de Educação, referindo o âmbito do projeto, benefício e intenção do mesmo. Informava ainda sobre o horário de frequência e duração das sessões, referia os recursos a utilizar e o local da sua realização. A carta adiantava ainda os resultados esperados e os processos de disseminação do estudo, sujeitos ao compromisso de manter o anonimato dos participantes e respeitar a privacidade de cada um, preservando assim a confidencialidade de toda a informação sobre os mesmos, com especial destaque na captação de vídeo e/ou áudio, durante as sessões, garantindo que estas gravações seriam utilizadas, única e exclusivamente, no âmbito do estudo e nunca para outro fim.

Pelo mesmo motivo, todas as imagens agora divulgadas no contexto deste documento ou ainda, em publicações em revistas — físicas ou virtuais — em conferências ou na Web, ocultam a identidade dos alunos participantes — quer pela escolha estratégica das tomadas de vista quer pela aplicação de uma máscara de desfocagem a nível do rosto dos alunos. Importa ainda referir que, ao longo do processo, estivemos sempre disponíveis para prestar

todo e qualquer esclarecimento sobre o decorrer deste projeto às comunidades escolar e familiar dos alunos participantes.

Instrumentos

Os instrumentos de aquisição e arquivo de dados foram: protótipos, registo de vídeo sistematizado durante as sessões, captura e arquivo de *print screens* resultantes da intervenção de cada participante, guião de observação, notas de campo e, ainda, memorandos analíticos. Consideramos que este conjunto de instrumentos viabilizou a obtenção de informação rica e detalhada, posteriormente sujeita a um processo de categorização interpretativa dos dados, do qual adveio a análise e compreensão dos mesmos, baseada em narrativas objetivas e reflexivas (Coutinho, 2011).

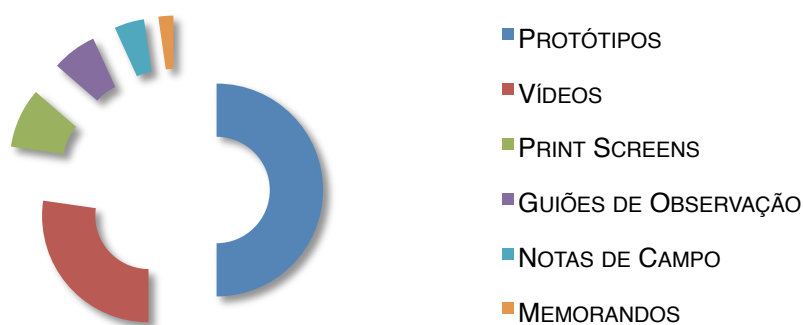


Figura 22: Hierarquia da Instrumentação utilizada

Deste modo, os protótipos apresentados aos alunos, quando das sessões, constituíram, por excelência, os principais instrumentos de observação, assumindo um caráter de instrumentação metodológica ou de variáveis estímulo, na recolha de dados (Coutinho, 2011). Por sua vez, a memória das sessões inscreveu-se sobretudo no registo de vídeo — capturado por duas câmaras de vídeo digitais, montadas em tripé, estrategicamente colocadas para a obtenção de duas tomadas de vista — frontal e dianteira. Foi assim possível registar a expressão corporal e facial dos participantes e ainda os acontecimentos gerais com respetivo feedback visual e/ou sonoro dos ambientes. Para além do vídeo, capturámos também, de forma sistemática, diversas imagens resultantes da participação de cada aluno — *print screens*. Este repositório visual, organizado de forma individual, testemunhou e retratou a participação dos alunos neste projeto, tanto pela quantidade como pela qualidade. Este arquivo visual adveio ainda em motivo de orgulho pessoal e coletivo, quando

disponibilizado em mãos — em formato CD — a todos os alunos participantes e professores responsáveis, visando a partilha do trabalho concretizado com os seus pares. Para além do mais, como o estudo recorreu a um paradigma da observação individualizada, quando desta partilha, os alunos puderam não só relembrar e exhibir o que fizeram mas também debater e comparar resultados entre si, partilhando as suas experiências. A criação, à posteriori, de um blogue de divulgação deste projeto, disponível em <http://www.specialinput.blogspot.com>, originou igual impacto nos alunos e professores. Passamos assim a citar o email enviado pela Professora coordenadora do departamento de Educação Especial — responsável pelo GAME — quando do envio do endereço do blogue:

“Kátia

Já estivemos aqui a consolar-mo-nos a ver o blog fantástico!!! aos Ahhh e Ohhh...

Aquece-nos a alma termos feito parte de um projeto de excelência como este.

Obrigada, Kátia.

CRV”

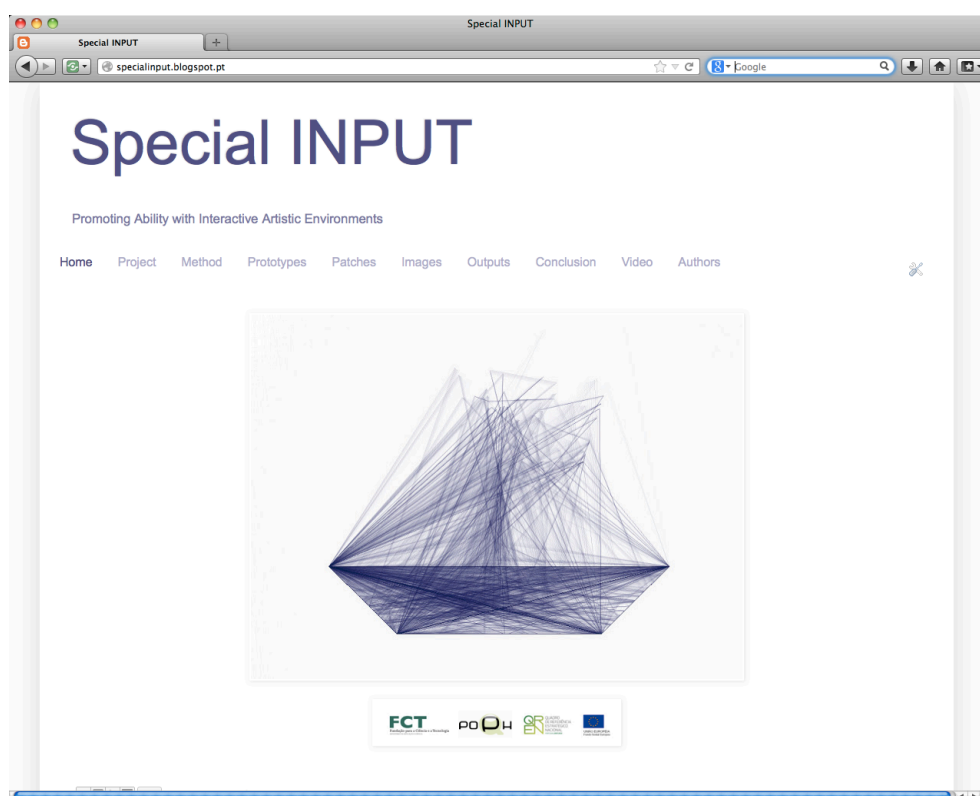


Figura 23: Página de rosto do blogue *Special INPUT*

Ainda referente à instrumentação utilizada, visando a recolha de dados descritivos, e complementando a documentação audiovisual aqui referida como primordial, no final de

cada dia de trabalho em campo, procedemos ao preenchimento de guiões de observação — modelo em anexo C — um processo que ajudou a sistematizar o registo de informações, estruturando e balizando o nosso interesse. Para além disso, as notas de campo livres e espontâneas, *in loco*, permitiram ainda a anotação de elementos descritivos, tais como, ideias, estratégias, ponderações e palpites que, no decorrer do trabalho, poderiam revelar-se determinantes para a reflexão em torno da experiência e respetivo trajeto de recolha e certificação dos dados (Bogdan & Biklen, 1994), registando muitas vezes factos ocorridos em campo, anteriores ou posteriores às sessões ou até mesmo externos ao seu contexto. Finalmente, ainda que de forma pontual, utilizámos o mesmo tipo de estratégia proposta pelos memorandos analíticos, intentando uma apreciação relativa ao que se considerava estar a emergir (Latorre, 2003). Estes memorandos constituíram-se num elemento de sistematização da reflexão, permitindo organizar ideias relativas às situações vividas, criando correspondência entre estas e os aspetos teóricos e metodológicos inscritos no projeto (Bogdan e Biklen, 1994).

Durante o processo de classificação, codificação e, eventual seleção dos dados (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1994), visando a extração de conclusões, recorremos ao *software* de análise de dados qualitativos — NVivo8 — já referido anteriormente. No tocante aos procedimentos metodológicos, quando do tratamento e cruzamento da informação, gostaríamos assim de salientar a importância da possibilidade de tratamento direto do vídeo, dada pelo recurso a este *software* de análise de dados qualitativos, viabilizando a descrição síncrona, detalhada e reflexiva, das sessões e subsequente apresentação de resultados. Sobre esta questão, consideramos que, para esta tipologia de estudo baseada em dados não estruturados, os registos audiovisuais podem ser hoje o instrumento de análise, interpretação e categorização dos dados, por excelência, delegando para segundo plano o papel das transcrições, dando preferência ao texto narrativo e reflexivo.

Em concordância com a metodologia de investigação qualitativa, o processo de aquisição de dados culminou em múltiplas e variadas fontes de informação, pelo que, a utilização de *software* permitiu visitar e editar, sempre que desejável, as dimensões textual e audiovisual dos acontecimentos. Reconhecemos grande vantagem na sua utilização para a análise e classificação de dados não numéricos e não estruturados que, deste modo, foram facilmente consultados e interpretados, tantas vezes quanto as necessárias ao processo de indagação e obtenção de conclusões (Bogdan & Biklen, 1994). O *software* evidenciou uma real vantagem, no processo de análise, ao facilitar a extração de segmentos de

palavras associadas a um mesmo código ou categoria, facilitando comparações e citações, quando da apresentação dos resultados — Capítulo 4. No processo de categorização dos dados, a informação adquiriu uma multidimensionalidade, surpreendentemente rica, consequência da atribuição de múltiplos códigos às suas diferentes unidades. Deste modo, o programa quantificou o número de vezes que cada código ocorreu nos ficheiros de dados (Bogdan & Biklen, 1994, p.241) o que, na nossa opinião, imputou grande plasticidade ao seguimento da sua confrontação. Este aspeto modelou, agilizou, certificou e ampliou o processo de tratamento e triangulação dos dados, valorizando sobranceiramente o trabalho, tanto ao nível dos resultados como do próprio método.

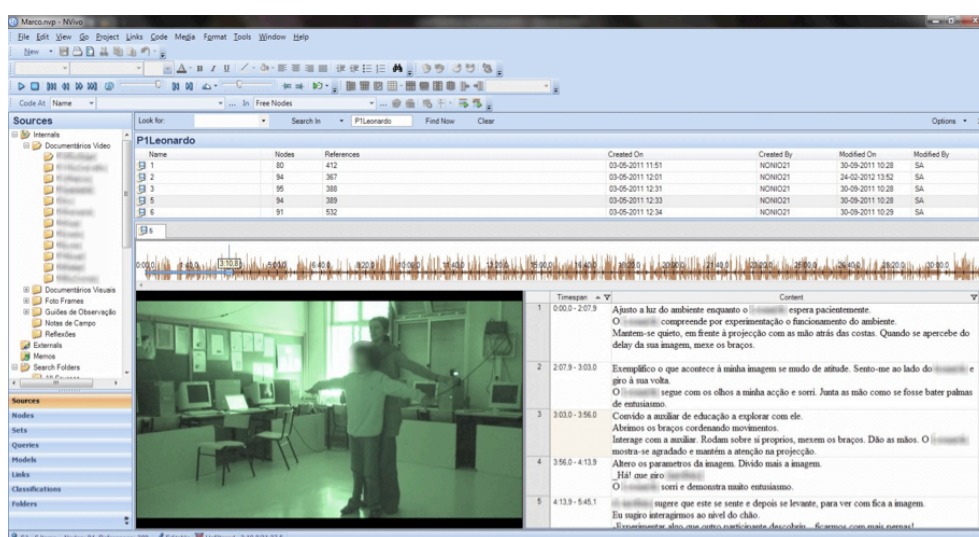


Figura 24: Interface gráfica do *software* de análise de dados qualitativos audiovisuais — Nvivo8

Relativamente ao modo como aplicámos a instrumentação, partimos para o terreno com um guião de observação, previamente preparado para o registo de acontecimentos relativos às seguintes dimensões iniciais de observação: cognição a nível superior, atenção, psicomotora, comportamental e de participação, de personalidade, emocional, intrapessoal, artística, de perceção e de interação. Não obstante, do processo de categorização dos dados não estruturados — vídeo, notas de campo, guiões de observação e memorandos analíticos— emergiram novas dimensões, que adquiriram o caráter de categorias emergentes, como consequência da posterior visualização e análise da informação audiovisual e subsequente construção de narrativa descritiva e reflexiva.

Estas categorias emergentes foram reorganizadas em unidades de dados. Um processo derivado da pós-codificação dos dados que fundiu categorias iniciais e emergentes, reagrupando-as em “variáveis de aptidão”, provenientes da observação das diferentes apti-

dões dos alunos em causa. Deste modo obtivemos, enquanto dimensões/categorias de observação, as aptidões: intelectual; emocional; de personalidade, interpessoal; intrapessoal; psicomotora; e artística. Cada uma destas dimensões contemplou subcategorias — iniciais e/ou emergentes. A estrutura em questão auxiliou a narrativa reflexiva, quando do momento da análise e triangulação dos dados. Deste modo, o tronco da “árvore de dados” ramificou-se em sete ramos principais:

- Aptidão intelectual: a habilidade para compreender a tipologia de interação; discriminar e interpretar os eventos multimédia; dirigir, manter, dividir e/ou alternar a atenção; agir com intencionalidade; desenvolver método próprio durante a ação; manifestar opinião crítica relativa aos atributos das imagens ou sons; revelar interesse pelos resultados produzidos; verbalizar opiniões acerca da experiência;
- Aptidão emocional: sinais de envolvimento e interesse pela interação; facilidade ou dificuldade em adequar e/ou regular as emoções ao contexto; níveis de satisfação; saturação; necessidade do nosso *feedback* durante a ação;
- Aptidão de personalidade: a curiosidade, flexibilidade cognitiva; descontração; excitação; sinais de desconforto ou de ansiedade; persistência dos alunos em descobrir e relacionar-se com a ação;
- Aptidão interpessoal: condutas de aprovação; encanto e fascinação; atitude positiva e/ou negativa, à chegada e à saída das sessões;
- Aptidão intrapessoal: a extroversão ou introversão; motivação dos alunos para a ação; a sua autonomia nas atitudes e decisões; a autoconfiança, autoestima, autoconceito; sinais de apatia;
- Aptidão psicomotora: atividade; a coordenação simples e complexa de movimentos; motricidade dos participantes; produção de sons; produção de movimento; variação de estratégia; sintomas de cansaço e capacidade de o transpor;
- Aptidão artística: dinamismo da exploração; expressividade individual; sentido de musicalidade; interesse pela produtividade pessoal — apreciação baseada na observação de empatia, sensibilidade e atitude estéticas.

Protótipos *Special INPUT*

Este estudo pertence à área da mediação técnica, em que os protótipos funcionaram como principal forma de observação para a recolha de dados, assumindo um papel primordial e constituindo-se num processo de ideação técnica de arte e design, intuitivo, iterativo e refletivo (Wilde; Helmer & Miles, 2011). A utilização de ferramentas de *software* de programação de interação e o uso de tecnologia diversa, tais como, sensores de som, de movimento e captura de vídeo, mediaram tecnicamente o processo de construção de uma poética de interação. Fomentámos a participação através da emissão e produção de sons, do movimento do corpo ou da captura de vídeo, em tempo real, oferecendo *feedback* visual e/ou sonoro aos participantes. Os oito protótipos intentaram exaltar a experiência de “si mesmo” — “*self*” — em diferentes e vigentes possibilidades de extensão do corpo, através da tecnologia, visando a sua faculdade de intermediar a autoconsciência de expressão e valor individuais, que acreditamos fundamentais a todo o indivíduo.

Na ideação destes protótipos, recorremos à criatividade artística, intentando que estes comunicassem, de forma simples, os seus desafios e envolvesse os alunos em situações lúdicas e subjetivas — salientando a qualidade estética da sua experiência, bem como, a precisão na respostas dos sistemas apresentados, para que, simplicidade, estética e responsividade estivessem equiparadas no intuito de proporcionar sensação de imersão. Desta experiência baseada em sistemas abertos, procurou-se o engajamento significativo e estimulante das diferentes faculdades da atenção, antevendo resultados idiossincráticos.

Estes ambientes idealizados, concebidos e/ou implementados por nós, visaram a construção de um território rico de autoexpressão, potencialmente relevante para qualquer tipo de indivíduo, procurando inscrever-se nos desígnios do design universal, dando contudo particular atenção às oportunidades ou eventuais benefícios da autoexpressão e autoexploração, para alunos com NEE. Todos os protótipos exploraram o paradigma de ambiente imersivo, projetado, imaterial e responsivo, em torno da poética da imagem e do som, processados em tempo real. Como não se propunham formas certas ou erradas de proceder, também não se esperava qualquer tipo de resultado, nada era necessário ou desejado. Desse modo, libertámos os participantes para a criação das suas próprias estruturas dinâmicas de evolução de utilização (Wilde; Helmer & Miles, 2011).

A apresentação destes protótipos, que pretendeu oferecer a este grupo de participantes experiências diversas mediadas pelo multimédia, propunha-se, assim, estender o campo de estratégias para o desenvolvimento máximo das capacidades destes alunos, enrique-

cendo o seu contexto perceptual. Procurámos, neste processo, desencadear nos participantes a “atitude estética” que Wendelin Küpers (2004) refere como sendo basilar na genuína experiência estética, ou seja, abertura e atenção necessárias para experienciar esteticamente determinado objeto ou processo. Uma certa forma de olhar, ouvir, sentir e imaginar determinado objeto ou processo que se presta a uma experiência mais profunda. Quisemos fomentar as faculdades perceptivas do conhecimento estético — aqui com maior incidência na audição e visão — visando o engajamento pleno e o refinamento das sensibilidades que suportam a percepção humana. Os ambientes delineados intentaram assim a construção de espaços multissensoriais, propulsores de “engajamento lúdico” e derivada “ressonância estética”. Valorizando a diferença de comportamentos, reações e exploração livre dos participantes, procurámos “dar voz” à sua personalidade e expressão individuais. Na necessidade de identificar um conceito aglutinador para a ideação técnica e artística dos protótipos, o *Special INPUT* emergiu, enquanto elemento chave deste projeto. *Special INPUT*, por excelência, foi o compromisso assumido pelo presente estudo de mapear a idiosincrasia neste grupo enfatizando o *input* das diferentes habilidades, avaliando-o e realçando-o de forma positiva, num contexto de participação em ambientes artísticos interativos, visando a autoexpressão. De outro modo, enfatizámos o *input* único e, por isso especial, de cada participante, com base na exploração deste conceito multidimensional, promovido em três áreas: *input* sonoro, *input* de movimento e *input* visual. O conceito inicial — *Special INPUT* — subdividiu-se, assim, em grupos de protótipos de acordo com o *input* realçado designadamente: *Special SOUND*, *Special MOVEMENT* e *Special ME*.

Special SOUND

Enfatizou a deteção do *input* de sons, motivando os participantes à expressão, através do uso da voz ou da produção de outras sonâncias com o corpo. Os protótipos *Special Sound* foram, na sua essência, ambientes visuais que dependiam contudo do *input* sonoro para se manifestarem, enfatizando o paradigma da interação através do som. A interface, difusa e imaterial, recaiu no próprio som vocalizado ou produzido com recurso a outros instrumentos. Quando do encontro entre utilizador e ambiente, a articulação começava por ser enigmática mas evoluía com a experiência durante a exploração, tornando-se intuitiva e perceptível. O desafio de manter a conversação com a imagem virtual projetada, através do som, numa zona de experiência multidimensional, cumpria-se nas intensões sonoras do participante que conferiam qualidades específicas às imagens apresentadas. A interação

baseava-se, deste modo, num processo de improvisação sonora com correspondência visual interativa.

Special MOVEMENT

Promoveu a deteção de movimento e a expressão corporal, recaindo na interação física. Os protótipos *Special Movement*, simultaneamente visuais e/ou sonoros, basearam-se no sensoramento dos movimentos dos participantes, e na sua tradução em eventos multimédia, sem recorrer a interfaces invasivas. Enfatizando o paradigma da interação com o corpo, que permite ao indivíduo tomar consciência do seu corpo no espaço. Por exemplo através do processamento de vídeo para seguir o gesto ou o movimento do participante no espaço livre, estes ambientes responsivos e/ou interativos, propuseram um desafio da descoberta e exploração do movimento visando a sua tradução visual e sonora. As experiências, inicialmente subjetivas e difusas, desvendavam-se e experienciavam-se até à sua total percepção.

Special ME

Explorou o autorretrato baseado em processos de captura de vídeo, em tempo real, num trabalho sobre “autoimagem” e confronto lúdico com a representação desta. Os ambientes *Special Me*, fundamentalmente visuais, alicerçaram-se na captura de vídeo sobre a própria imagem dos participantes. Com propostas diversas, estes ambientes colocaram o próprio participante em realce, sugerindo a observação e o reconhecimento de si mesmo. Mais uma vez, privilegiando as interfaces não invasivas, a interação, mais ou menos ambígua, recaiu na autoimagem propondo desdobramentos, sobreposições e distorções desta, com base na captura e projeção de vídeo, procurando ampliar e densificar a experiência de si próprio. Neste sentido, transformando o sujeito em principal protagonista, criamos uma dependência entre utilizador e sistema, que se torna afetiva e cativante.

Procedimentos técnicos

De acordo com a nossa prévia contextualização à tecnologia interativa, quando do capítulo anterior, referiremos agora os procedimentos técnicos inerentes à criação dos protótipos desenvolvidos no âmbito deste estudo. O seu desenvolvimento, sustentou-se na aplicação e aprofundamento de conhecimentos em ferramentas de autor, na criação de *software* interativo. Gostaríamos de salientar que os protótipos que assistiram e mediarão

as propostas de engajamento do nosso público, em ambientes artísticos interativos, assumiram um caráter meramente exemplificativo. Deste modo, não pretendemos, com estes exemplos, delimitar abordagens às possibilidades dos sistemas de autoria de programação ou apresentar soluções exatas. Pelo contrário, o nosso intento foi o de descortinar algumas dessas possibilidades, identificando estratégias exequíveis e relevantes para o contexto deste estudo, enfatizando a interação e não a tecnologia de suporte. Para além do mais, estamos conscientes da dimensão da vigente camada tecnológica e das múltiplas alternativas possíveis para criação de ambientes artísticos interativos, pelo que, o enfoque desta investigação não incide na tecnologia em si mesma, mas sim, no devir dos contextos multimodais criados com recurso a esta e no seu impacto em alunos com NEE.

Do ponto de vista da partilha da experiência, consideramos contudo interessante, referir e detalhar, ainda que de forma necessariamente breve e genérica, as interfaces digitais e/ou físicas envolvidas na elaboração dos protótipos, antes de procedermos à sua descrição e procedente apresentação de resultados das sessões de observação. Começamos assim por sublinhar a espontaneidade e a simplicidade com que os protótipos foram versados, tateando terreno fértil.

A seleção de ferramentas de *software* e *hardware* para a mediação técnica deste estudo inscreveu-se, simultaneamente, na determinação em responder criativamente à conceção de protótipos de ambientes artísticos interativos e no prévio conhecimento e/ou competências técnicas no desenho destes sistemas. *Special INPUT* orientou conceptualmente a ideação deste estudo, sendo que, em termos técnicos, o *input* refere-se à entrada de informação e/ou mudanças imputadas ao sistema, que ativa ou modifica os processos de resposta do mesmo. Em programação de ambientes interativos, quando ideamos o design do *input*, focamo-nos na estratégia de aquisição de dados para um determinado sistema de computador, visando momento e precisão adequados, promovendo a responsividade do sistema.

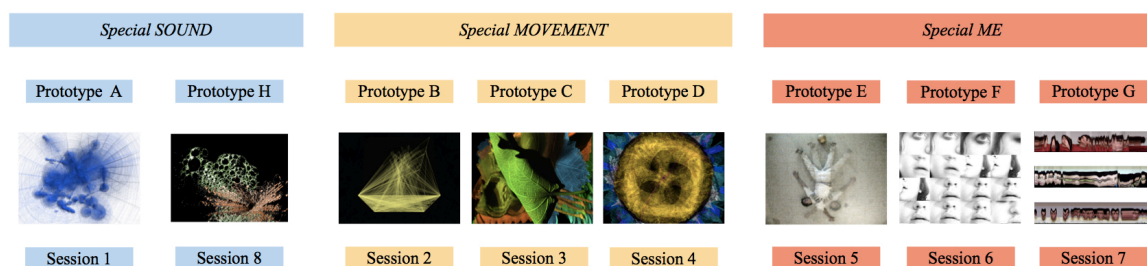


Figura 25: Protótipos *Special INPUT*

Special SOUND	sessão 1	A	Max MSP/ Jitter	Computador; Microfone; Controlador MIDI; Projetor de vídeo
Special MOVEMENT	sessão 2	B	Max MSP/ Jitter	Computador; Sintetizador/ Pcessador de efeitos - AirFX; Controlador MIDI; Colunas som; Projetor de vídeo
Special MOVEMENT	sessão 3	C	Max MSP/ Jitter Community Core Vision TUJO	Computador; Webcam; Projetor de luz infravermelha; Microfone; Controlador MIDI; Projetor de Vídeo
Special MOVEMENT	sessão 4	D	Max MSP/ Jitter	Computador; Arduino; Sensor de ultrasons; Controlador MIDI; Colunas de som; Projetor de Vídeo
Special ME	sessão 5	E	Max MSP/ Jitter	Computador; Webcam; Controlador MIDI; Projetor de Vídeo
Special ME	sessão 6	F	Max MSP/ Jitter	Computador; Webcam; Controlador MIDI; Projetor de Vídeo
Special ME	sessão 7	G	Processing	Computador; Webcam
Special SOUND	sessão 8	H	Max MSP/ Jitter	Computador; Microfone; Controlador MIDI; Projetor de Vídeo

Tabela 4: Mediação técnica

Para as diferentes tipologias de *input*, apresentadas por este estudo, tentámos seleccionar a tecnologia que melhor se adequava a cada proposta. Importa sublinhar que a vontade em facilitar a expressão criativa aos alunos, contou com uma transversal preocupação em considerar as características dos mesmos, promovendo a acessibilidade aos protótipos, nomeadamente privilegiando as interfaces não invasivas e a possibilidade do ajuste da sensibilidade do sistema durante a deteção de dados e ainda da adequação das suas respostas — visuais e/ou sonoras — a cada participante.

Procurámos envolver os alunos na tomada de decisões na delineação dos ambientes propostos, privilegiando uma gestão flexível que facilitou a comunicação e a colaboração, ouvindo inquietações, críticas ou anseios dos participantes, adaptando as sessões ao ritmo de cada um, anotando as suas considerações e permitindo que estas influenciassem a ideação dos ambientes seguintes. Desta forma, os protótipos foram projetados e desenvolvidos entre sessões, uma metodologia de trabalho que, com constrangimentos temporais, permitiu, no entanto, melhorar a qualidade da nossa ação quando da criação de um novo desafio, validando experiências e resultados anteriores.

A descrição técnica que agora se apresenta, refere-se às soluções gerais encontradas e implementadas, transversais a todos os protótipos, sem particularizar. Todavia, oportunamente falaremos de cada sistema e respetiva sessão, individualmente.

De acordo com a tabela 4, todos os algoritmos — programações — foram desenhados com recurso ao ambiente gráfico de programação do Max — versão 5 —, à exceção do protótipo G que recorreu ao ambiente de programação do Processing. Estiveram ainda

implícitas outras plataformas que utilizamos em comunicação com o Max MSP Jitter e várias interfaces de *hardware* que, conjuntamente descreveremos.

Investigámos o paradigma de programação do Max, pela possibilidade de criar programações abertas, alteráveis e editáveis. O Max é um ambiente gráfico de programação para música e multimédia, cujas extensões de som e vídeo se designam, respetivamente, MSP e Jitter. A interface gráfica do Max serve-se de um espaço, onde é distribuído um conjunto de objetos pré-programados em linguagem C++, cujas entradas e saídas de informação, permitem a sua interligação, estabelecendo assim o fluxo de informação — *data flow* — de uma supraprogramação. A informação passa por cada um destes objetos, é processada e avança para o que se encontra a seguir, e assim sucessivamente, consoante a hierarquia do algoritmo estabelecida pelo programador. Este processo modular permite uma infinita construção de discursos interativos metafóricos, através da conversão de dados multimédia, designadamente a tradução de áudio em vídeo, gráficos 2D ou 3D em áudio, vídeo em gráficos, áudio em sistemas de partículas, etc. Uma das vantagens que reconhecemos no ambiente de programação do Max é o facto deste ser um sistema de programação sem compilação — *just in time compiling* — pelo que os seus programas se encontram a correr continuamente, trazendo vantagens sobre aqueles que necessitam de compilação para a visualização das alterações.

O Max, na sua origem, visou a comunicação entre *hardware* e *software* pelo que continua a ser, por excelência, é uma ferramenta ideal para o sensoriamento — utilização de sensores — do espaço real e respetiva comunicação com o espaço virtual. Funciona justamente como uma linguagem de programação com variáveis, funções, decisores e fluxos, tendo contudo a característica fundamental de utilizar uma linguagem visual, no lugar de uma linguagem de programação textual (Santos, 2007). A abordagem visual do Max, simplifica a programação, em especial nas áreas das artes, aludindo ao pensamento visual e dispensando o recurso a linhas de código. Foi com base no Max que desenhámos as ideias, implementando os *inputs* e os *outputs* de informação visual e sonora. Nomeadamente, a captura de som, movimento e vídeo e a subsequente tradução desses dados em eventos gerados em tempo real, tais como, som e imagem sintetizados e/ou reproduzidos.

Com o Max, foi-nos possível criar os nossos próprios algoritmos interativos, baseados na combinação de objetos de diferentes naturezas — áudio, vídeo e gráficos 2D e 3D. Designadamente, a captura e análise de áudio; a geração e controlo de áudio sintetizado com recurso à biblioteca de objetos MSP; a captura de vídeo em tempo real e o

processamento de vídeo com base no Jitter; e ainda, o processamento de gráficos 2D e 3D com recurso à coleção de objetos do Jitter que trabalha com OpenGL⁸⁴ — sistema de renderização 3D com aceleração de *hardware*.

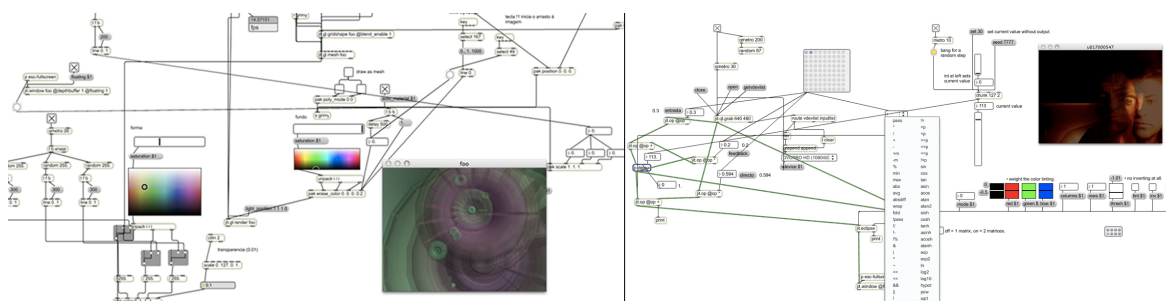


Figura 26: Ambiente Gráfico de programação do Max — detalhes dos *patches* do protótipo A e E

Para processamento de vídeo em tempo real recorreremos ainda à coleção de objetos AUVI⁸⁵ para o Jitter, um projeto de investigação levado a cabo durante dois anos e meio pelo artista Kurt Ralske (2002), que procurou expandir as possibilidades de trabalho em vídeo no contexto do Max e Jitter, programando uma coleção de objetos de vídeo com processamento mais complexo e disponibilizando-a gratuitamente. Visando o trabalho com vídeo em tempo real, segundo o autor, o protótipo AUVI tem sido usado de diversas formas em instalações de vídeo, VJ-ing, vídeo para teatro, ou para dança e, com diversas aplicações na área da educação em países de todo o mundo, tais como, México, Austrália, Alemanha, Bélgica, Holanda, UK e USA.

Ao Max, conectámos ainda *hardware* físico. O controlador MIDI UC16 da Evolution, com base no protocolo MIDI — um protocolo clássico para controlo de música — utilizado em todas as sessões para controlar os parâmetros associados à imagem e som apresentados, através dos seus *knobs* físicos, permitindo ao facilitador agilizar e melhorar a sua precisão no manuseamento do *software*, e o controlador digital e sintetizador de efeitos AirFX, com um feixe de infravermelhos que pode ser manipulado em três dimensões — eixos X, Y e Z — permitindo aos participantes intervir nas respostas visuais e sonoras do ambiente, atuando com o movimento das mãos e braços, sem necessidade de contacto físico com a interface.

⁸⁴ O OpenGL é protocolo comum às várias plataformas que especifica uma máquina virtual transformadora de listas de números, que contém toda a informação respetiva a um modelo gráfico 2D ou 3D, em mapa de bits, para que possamos visualizar os modelos gráficos nos terminais de computador, processo designado por renderização (Santos, 2007; p.153).

⁸⁵ <http://www.auvi-software.com/>



Figura 27: Controlador MIDI UC16 da Evolution I controlador digital e sintetizador de efeitos AirFX

Com base na comunicação em rede OSC — *OpenSoundControl* — estabelecemos a comunicação do Max com a plataforma CCV para *computer vision*, que se baseia do *input* do fluxo vídeo e no *output* referente ao rastreamento de dados ou de eventos, nomeadamente as coordenadas e tamanho do *blob*, dados comumente utilizados na construção de aplicações *multi-touch*. O CCV pode ainda comunicar com diferentes aplicações credenciadas para técnicas *multi-touch*. Das várias, optámos pela estrutura aberta TUIO⁸⁶, que define um protocolo comum à maioria dos ambientes e linguagens de programação mais comuns, nomeadamente para o Max. Utilizámos assim a referência TUIO, no Max, para receber dados enviados pelo CCV, relativos às coordenadas da presença do participante, utilizando esses dados para controlar o movimento no espaço de um plano 2D, que servia de suporte às imagens apresentadas — funcionando como uma textura.

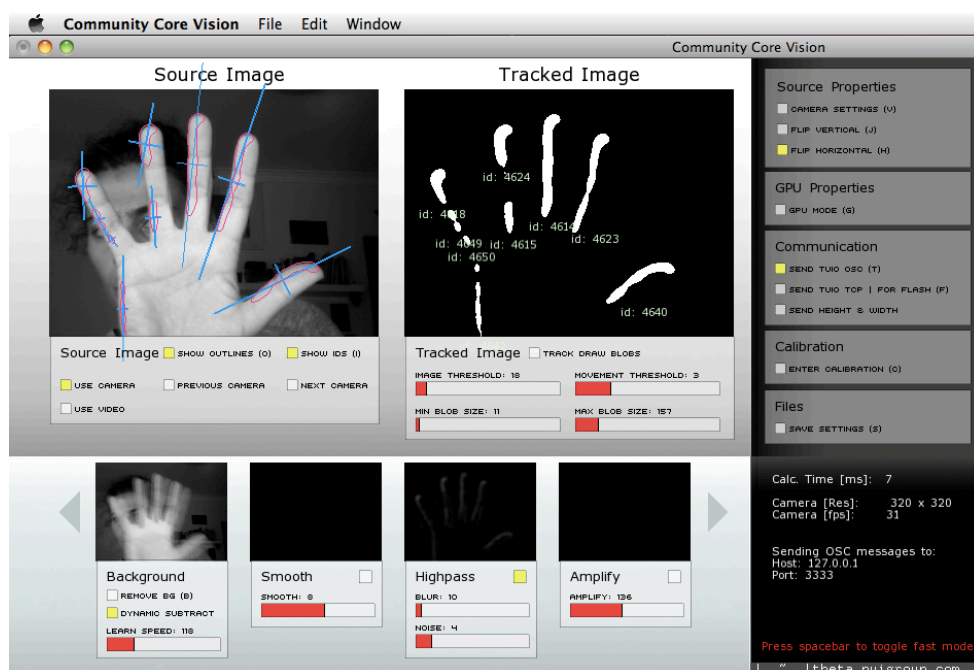


Figura 28: *Community Core vision* — CCV — plataforma *open source*

⁸⁶ <http://www.tuio.org/?software>

Como referimos, o CCV faz a deteção de *blobs*. Um *blob* refere-se a uma coleção de dados armazenadas numa única entidade. Neste caso refere-se a uma imagem de vídeo, na qual detetamos presença e movimento com base na comparação entre *frames*. Ainda que o sistema permita vários ajustes das definições, está otimizado para situações *multi-touch*, ou seja de grande contraste de luz. Pelo que, utilizá-lo num ambiente com outras características, pode revelar-se extremamente difícil. Contornando este assunto, optamos por filtrar a luz visível. Deste modo, usamos um foco de luz infravermelha de 850 nanómetros para iluminar a cena — o participante — aparelhando a *webcam* com um filtro⁸⁷ do mesmo espectro de luz. Deste modo a câmara só detetava a luz do foco, refletida pelo participante, ignorando a restante informação. A *webcam*, neste caso referiu-se à EyePS3 da Playstation, modificada por nós, à qual retirámos o filtro de proteção que a impedia de detetar luz infravermelha — uma característica comum a muitas *webcams* — substituindo-o por outro, que, contrariamente, discriminaria unicamente este espectro — referido anteriormente — e acrescentámos ainda um suporte⁸⁸ para o *kit* de lentes⁸⁹ comutáveis que nos permitiu ajustar o ângulo de visão, conforme a situação desejada.



Figura 29: Webcam EyePS3 da Playstation; *kit* de lentes; foco de LEDs infravermelhos

Em alternativa às técnicas de *computer vision*, que se revelaram substancialmente complexas de implementar, quisemos testar o sensoriamento ultrassónico de movimento, visando o controlo de som e imagem em tempo real, com um sensor físico. Procurando a deteção de proximidade, à semelhança do que propunha o Air FX — deteção de proximidade do movimento dos membros superiores — mas agora numa escala mais alargada, mapeando o espaço da sala, optámos por utilizar o sensor de distância ultrassons — SRF04, com um intervalo de deteção de 3 cm a 3 m, aproximadamente. Referimo-nos a um sensor eletrónico sem conexão direta ao computador pelo que, para enviar os dados do

⁸⁷ Disponível em: <http://www.knightoptical.com/php/browseCategory.php?cat=316&catClr=>

⁸⁸ <http://www.vd-shop.de/objektivhalterung-lensholder-m12x05-p244.html?osCsid=6robop2id19vdsf6db37mol79pddn0g6>

⁸⁹ <http://www.dealextreme.com/details.dx/sku.15774~r.39027252>

SRF04 ao Max recorreremos à plataforma *open source* Arduino, de computação física — *physical computing*. De grosso modo, o sistema estabeleceu-se com base na comunicação da Arduino com o computador, à qual conectamos o SRF04, programando o microcontrolador desta para receber os dados do sensor e enviá-los ao Max por porta serial, traduzível no controlo de som e imagem em tempo real.

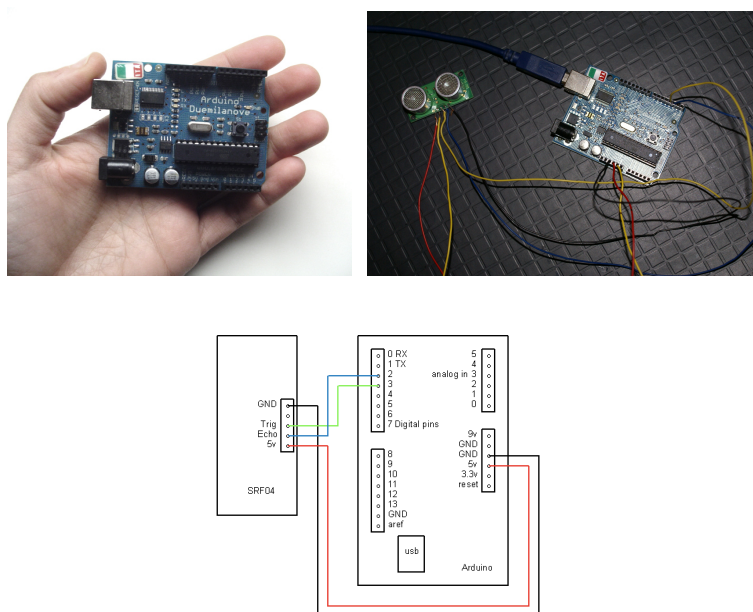


Figura 30: Arduino e conexão ao sensor ultrassons SRF04

Contextualizando o leitor, o projeto Arduino, surgiu em 2005 com semelhante intenção de descomplicar e popularizar um universo comumente hermético ao leigo em computação física, neste caso concreto, para permitir a alunos de design a construção de protótipos dos seus projetos com o mínimo de conhecimento em eletrónica. A placa Arduino utiliza microcontroladores Atmel AVR e integra outros componentes complementares que facilitam a incorporação de outros circuitos bem como a sua programação. Recorre, deste modo, a um sistema simplificado de *input/output* e ainda a um ambiente de programação que implementa a linguagem Processing, que também iremos aqui mencionar. Os projetos com o Arduino podem ser autossuficientes — *stand-alone* — ou recorrer à comunicação com o computador, com outros *softwares* de programação de interatividade, tais como o Flash, o Processing, o Max MSP Jitter, entre outros⁹⁰. O Arduino facilita a comunicação entre *hardware* e *software*, possibilitando o sensoramento do espaço — *input* — através de sensores eletrónicos que

⁹⁰ Informação retirada no site do Arduino: <http://www.arduino.cc/>

podem mapear o *input* de dados tais como, potenciômetros, *sliders*, botões, *switches*, sensores de pressão, inclinação, aceleração, distância — infravermelhos ou ultrassons — etc., e afetando o ambiente envolvente com base na resposta em *software*, por outro lado, e no sentido inverso, pode receber mensagens de uma aplicação de computador, ampliando-as por meio de atuadores — *output* — tais como, luzes, motores, servomotores, ou outros atuadores; finalmente, quando num sistema *stand alone*, o Arduino pode ser autossuficiente, mediando a comunicação entre *input* e *output* de *hardware*, sem recorrer ao computador ou ferramentas de *software*.

Numa das sessões *Special ME*, apresentámos aos alunos um dos exemplos disponíveis de vídeo do ambiente de programação do Processing — *SlitScan*. O Processing é outra das vigentes linguagens de programação *open source*, com o respetivo ambiente de programação, que, contrariamente ao Max se baseia em código textual. No entanto, também este incorpora a corrente de democratização dos processos de design de interação, tendo sido inicialmente concebido para ensinar a programar através de exemplificação visual ou e com base na animação, descomplicando os fundamentos da programação computacional. Este ambiente é hoje também utilizado por dezenas de estudantes, artistas, designers, investigadores e amadores entusiastas da prototipagem de sistemas interativos.

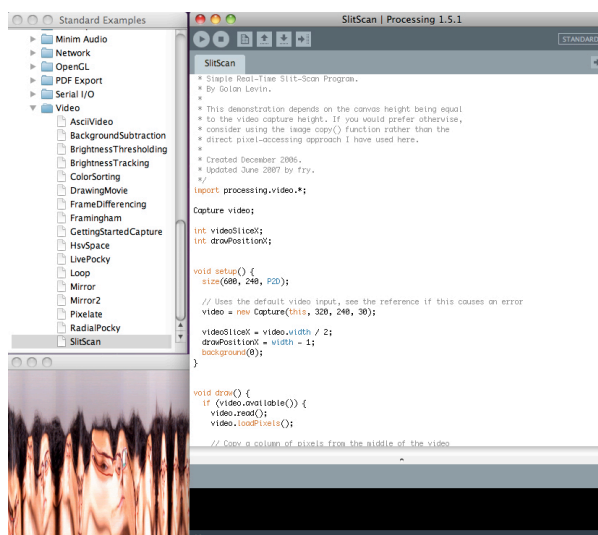


Figura 31: Ambiente de programação do Processing

A precisão no design do *input*, na maior parte dos sistemas, acaba por se revelar como sendo o processo mais difícil. Embora a nossa área não seja a engenharia e/ou o design de interação, procurámos contudo expandir, dentro das nossas possibilidades, o conhecimento geral e/ou específico sobre programação de ambientes interativos, intentando que,

para além do conceito e/ou preocupação estética dos nossos ambientes, estes adquirissem o rigor técnico suficiente, necessário para garantir a qualidade da experiência aos nossos participantes, isto é, a responsividade síncrona — *input e output* / ação e reação — e a eliminação de falhas do sistema. Tecnicamente, o trabalho de prototipagem assumiu-se cru. Os protótipos foram desenvolvidos apenas de forma a observar o impacto e *affordances* de cada abordagem, identificando na qualidade da experiência as potencialidades de cada sistema para a autoexpressão dos participantes. Foram, porém, alvo de testes de funcionalidade, usabilidade e robustez, antes de cada sessão, garantindo a deteção e a sincronização da resposta do sistema ao utilizador, testando o desempenho do processamento de áudio e vídeo, bem como da geração e/ou controlo do *feedback* visual e sonoro, num compromisso de acuidade do *input* e precisão da resposta do sistema, diminuindo assim a possibilidade de ocorrência de erros.

Fomos responsáveis por implementar e conduzir as sessões, estando familiarizados com os sistemas e respetivos procedimentos técnicos, pelo que, não intentámos desenvolver soluções ao nível das interfaces gráficas para estes sistemas. Operámos, assim, nos “bastidores da programação”, com o próprio código, considerando que as interfaces gráficas poderiam ser um “próximo passo”. Adotámos um carácter “experimental”, intuitivo e provisório para as nossas propostas — próprio de quem está a desbravar terreno antes de semear — dando maior ênfase aos consequentes “diálogos interativos” derivados da interação dos alunos com os protótipos. Reconhecemos, contudo, que é importante tornar este tipo de sistemas mais acessíveis para a manipulação por parte de outros facilitadores, tais como, professores, familiares e terapeutas, ou até mesmo pelos próprios alunos — quando da situação de partilha dos mesmos. Porém, consideramos que para este processo de projetar e testar interfaces gráficas dever-se-ão envolver procedimentos relativos ao design de interação, design inclusivo e design da experiência, assentes em considerações relativas à adequação e adaptabilidade das interfaces e da qualidade da experiência do utilizador, não contemplados neste estudo e que, certamente exigiriam uma equipa multidisciplinar. Todavia, expomos um exemplo, resultante deste processo, que visou a apresentação pública do nosso projeto⁹¹, quando da qual, ficámos motivados para desenvolver uma proposta de interface gráfica, recorrendo ao modo de apresentação do Max, para dois dos ambientes *Special ME*, apresentados quando das sessões 5 e 6.

⁹¹ *Research Day* — celebração da investigação e conhecimento científico da Universidade de Aveiro — que decorreu no dia 8 de junho de 2011.



Figura 32: Proposta de interface gráfica para dois protótipos *Special ME*

A interface propôs viabilizar o controlo independente de dois ambientes *Special ME*. A janela exibida no ambiente de trabalho permite ao facilitador o acesso simplificado aos bastidores da programação — em modo de apresentação. Este pode assim alternar entre *patches*, selecionando *My delay* ou *My Sequence* — designação metafórica sobre o conceito explorado em cada ambiente — e controlar, individualmente, os parâmetros disponíveis para cada uma das situações. Duas pequenas janelas de retorno permitem à visualização simultânea do *feedback* de cada um dos *patches* e, em torno destas, encontram-se disponíveis os parâmetros de afetação das imagens, manipuláveis através de *Gráfica User Interfaces* — GUI —, com repercussão em tempo real. Paralelamente, o resultado visual do *patch* selecionado é exibido, em modo *fullscreen*, num terminal externo ao computador para usufruto do utilizador, no nosso caso através do projetor de vídeo.

À semelhança do que aconteceu com a conceção das propostas dos protótipos e de *feedback* multissensorial, a ideação de uma possível solução gráfica da interface referenciou-se na orientação do nosso sentido estético pessoal que intentou simplicidade e acessibilidade. A utilização de GUI em forma de botões ou *sliders* virtuais, procurou tornar a interface e sua aprendizagem mais intuitivas. O acesso às GUI apresentadas foi, neste caso, mediado pela utilização do rato, mas poderá recorrer a outras interfaces físicas, tais como controladores e/ou teclados MIDI com botões, *sliders*, *knobs*, *pads* e teclas físicas, ou

ainda a vigentes tecnologias aumentativas comerciais, de apoio ao cidadão com necessidades especiais, que comunicam com o computador através de protocolos MIDI, USB, Serial, OSC, entre outros, facilitando e/ou permitindo o acesso adequado à situação de cada participante. Neste contexto, a correspondência não tem de ser direta, nomeadamente podemos controlar um *knob* virtual com um *touchpad*, um botão com uma tecla de piano, ou um *slider* com o um microfone, reinventando as interações de acordo com as necessidades específicas de cada utilizador.



Figura 33: GUI para a captura de imagens e controlo de brilho, contraste e saturação

No canto superior direito da interface gráfica de controlo disponibilizámos um botão para a captura de imagens — *My Foto* — e, em opção *ON/OFF*, um painel de controlo dos parâmetros relativos ao brilho, contraste e saturação das imagens, mediado pela manipulação de *knobs* virtuais⁹². Esta proposta intentou enfatizar as potencialidades dos sistemas de autoria supramencionados para o desenho das respetivas interfaces gráficas, personalizáveis a cada exigência. Este *patch* encontra-se disponível para *download* no blogue do projeto,⁹³ bem como os algoritmos concebidos no âmbito deste estudo, agilizando, assim, a partilha, consulta e/ou reutilização dos mesmos. Relembremos, contudo, que o funcionamento e desempenho originais de cada protótipo dependeram, não só, das programações concebidas e/ou utilizadas, mas também, da sua comunicação calibrada com *hardware* específico, designadamente os diferentes dispositivos de sensoriamento utilizados em cada situação.

Calendarização

As sessões de observação tiveram lugar no ano letivo de 2009/10, que teve o seu início a 14 de setembro de 2009, tendo terminado a 25 de junho de 2010. Iniciaram-se no decorrer do 2º período letivo, a 8 de março de 2010, tendo tido a sua conclusão no 3º período, a 25 de maio desse mesmo ano escolar.

⁹² As imagens capturadas eram arquivadas, em formato JPEG, na pasta onde se encontrava o ficheiro do programa.

⁹³ Na página <http://specialinput.blogspot.pt/p/prototypes.html>

Sessões	Dia
Sessão 1	8 e 9 Março de 2010
Sessão 2	22 e 23 Março de 2010
Sessão 3	12 e 13 Abril de 2010
Sessão 4	19 e 20 Abril de 2010
Sessão 5	3 e 4 Maio de 2010
Sessão 6	10 e 11 Maio de 2010
Sessão 7	17 e 18 Maio de 2010
Sessão 8	24 e 25 Maio de 2010

Tabela 5: Calendarização das sessões

A sua realização ficou sujeita às interrupções contempladas no calendário escolar — de 15 a 17 de fevereiro e de 29 de março a 9 de abril de 2010 — ou ainda ao cumprimento de outras atividades de relevo do currículo dos alunos envolvidos. Integraram-se no calendário das restantes atividades letivas, em horário pré-estabelecido com o GAME, em coordenação com o departamento de Educação Especial, respeitando as restantes atividades do seu currículo individual, interno ou externo à escola. As sessões decorreram às segundas-feiras, entre as 10.30h e as 15.50h, e às terças-feiras, entre as 8.30h e as 11.00h.

No que se refere à duração das sessões, optámos por propor aos alunos uma permanência flexível, entre os dez e os vinte minutos, considerando que seria contraproducente manter os participantes para além da sua vontade. Se, em determinados casos, tivemos de motivar os alunos, utilizando como argumento os resultados positivos da sua participação, noutros casos, o tempo da sessão, logisticamente viável, foi ultrapassado e verificámos que, por sua vontade, continuariam para além deste. Em algumas situações, o tempo das sessões foi encurtado, devido a atrasos na chegada de alunos. De qualquer modo, nunca forçámos os alunos a participar, encorajando-os apenas à ação, com base em reforço positivo, permitindo sessões com menos tempo do que o previsto. Na tabela de codificação, gerada em *software*, referente à duração das sessões podemos ter uma leitura aproximada da variação de tempo, entre os 10 e os 40 minutos de participação — em anexo B. Salientamos contudo, que estes valores não se referem exatamente à duração de cada sessão, permitindo apenas uma visão geral aproximada da variabilidade de duração das mesmas.

Sequência das sessões

Sobre a sucessão dos protótipos, importa referir a metodologia que a estabeleceu. Designadamente, o estudo assumiu um natureza *work in progress* que influenciou o encadeamento das sessões. As diferentes tipologias *Special INPUT — SOUND, MOVEMENT* e *ME* — sucederam-se de forma aleatória, imprevisível e intuitiva, desejavelmente contaminadas pelo *feedback* derivado dos alunos.

O número de sessões bem como o seu encadeamento nunca esteve determinado desde início e foi sendo decidido à medida que o estudo decorreu. Fez parte do nosso “desafio” o carácter aberto desta proposta, visando nesse processo o enriquecimento do estudo. A nossa intenção era a de engajar todo o grupo de participantes na situações apresentadas, pelo que, na constatação de inibições procedemos a uma mudança de estratégia quando da proposta para o protótipo seguinte. Esperávamos contudo que, com o tempo, os alunos se tornassem mais permeáveis à nossa presença e moldáveis às propostas de interação. Subsequentemente, foram sendo introduzidas modificações de protótipo em protótipo abandonando ou insistindo em procedimentos anteriores e, quase sempre, introduzindo novos estímulos. Desse processo:

- [Sessão 0] existiu uma sessão inicial que não contabilizámos porque recaiu numa observação conjunta do grupo de participantes, cujo principal objetivo fora “quebrar o gelo” num primeiro contacto com todos os alunos, visando a apresentação do projeto. Posteriormente, sucederam-se 8 sessões de observação efetiva;
- [Sessão 1] iniciámos o estudo, concebendo um protótipo *Special SOUND*. Motivámos os alunos para a exploração de sons vocais no controlo de imagens, enviando-lhe ainda o retorno dos sons produzidos em forma de ressonância sonora. Onde, a maioria dos alunos, salvo raras exceções, optou pela produção de outros sons que não os da voz, e para alguns, a proposta revelou ser bastante intimidatória⁹⁴;
- [Sessão 2] procedemos à mudança de tipologia para *Special MOVEMENT*, promovendo a participação através do movimento. Uma proposta de controlo de sons e imagens sintetizados bem recebida por todos, que conseguiu um nível de participação mais regular, mas que homogeneizou os resultados visuais, dificultando a apropriação personalizada dos mesmos.

⁹⁴ Consistindo no mesmo protótipo da sessão 0, ao qual acrescentámos o *feedback* sonoro, cujos sons emitidos se reproduziam em eco.

- [Sessão 3] mantivemos a tipologia de interação *Special MOVEMENT* mas resgatamos o elemento *Special SOUND* da sessão 1, desta vez sem reflexão sonora. Personalizamos mais os *inputs* de interação e os resultados foram muito profícuos, particularmente os resultados estéticos.
- [Sessão 4] insistimos na tipologia *Special MOVEMENT*, mantendo-se as imagens do ambiente anterior e acrescentando *feedback* sonoro sintetizado. O ambiente adquiriu propriedades hipnóticas, interessantes pela dimensão da experiência proporcionada, mas novamente pouco apropriável e personalizável pelo utilizador.
- [Sessão 5] a questão da apropriação levou-nos a novas direções. Abandonamos som e imagem sintetizados, em prol das possibilidades da captura de vídeo em tempo real, recolocando o sujeito. Imergiu assim a tipologia *Special ME*. A sobreposição dinâmica de capturas, em *delay*, viabilizou o “engajamento lúdico” geral, facilitando a conexão dos alunos à experiência pela direta apropriação dos eventos gerados.
- [Sessão 6] mantivemos o conceito *Special ME* em mira. Desenvolvendo a proposta anterior para o sequenciamento de imagens em tempo real. Os resultados foram favoráveis mesmo com os alunos mais reticentes em participar.
- [Sessão 7] ainda na dimensão *Special ME* quisemos explorar o bizarro, com recurso à deformação das imagens capturadas. Onde, vários alunos reagiram de forma inesperada rejeitando inicialmente os resultados observados, desagradados com a transfiguração da sua imagem.
- [Sessão 8] finalmente, sugestionados pelo ambiente anterior retomamos o conceito *Special SOUND*, intentando maior equilíbrio entre as “nuvens temáticas”, proporcionando mais uma oportunidade aos alunos de intervir através do som. Contudo, modificando a proposta de ação, introduzimos desta vez diversos instrumentos musicais com os quais se poderiam expressar sem ter de recorrer apenas a sons vocais. Deste resultou uma generalizada participação ativa.

Grosso modo, esta foi a base da nossa argumentação para a seriação das sessões, que mais à frente, confrontaremos com o devido detalhe, discutindo os resultados que aqui foram adiantados.

CAPÍTULO 4 | RESULTADOS

Serve o presente capítulo à apresentação e descrição das sessões, pelo que, se procederá à detalhada explanação dos dados encontrados, quando da realização das mesmas, considerados relevantes para o processo de obtenção e interpretação de resultados. As sessões apresentar-se-ão por ordem cronológica, especificando a sua articulação aos diferentes paradigmas de interação propostos pelos protótipos *Special INPUT*, nomeadamente, os protótipos *Special SOUND*, *Special MOVEMENT* e *Special ME*. Na apresentação de resultados derivados de cada sessão:

- começaremos por apresentar o conceito e respetivo esquema de visualização do sistema implementado e recursos utilizados;
- procederemos à descrição geral da participação e envolvimento dos alunos, referindo a sua comparência nas sessões;
- passaremos então às “variáveis de aptidão” observadas, isolando momentos que consideramos significativos para a sua compreensão, recorrendo frequentemente ao modo de citação dos alunos, inserindo imagens que testemunharam a participação dos intervenientes ou algumas das suas produções visuais consequentes;
- finalmente, avaliaremos o sistema implementado, quanto ao seu desempenho e fiabilidade, mas também, de um modo geral quanto ao engajamento proporcionado aos participantes, sendo que aqui, estaremos a adiantar algumas conclusões, que se foram tornando óbvias, induzindo-se sugestões de mudança de direção, no sentido de melhorar futuramente a qualidade da ação.

A nossa narrativa reflexiva incidiu na observação participante, pelo que a subsequente obtenção de dados e decursiva categorização em “variáveis de aptidão” culminou num extenso e descritivo momento do presente documento, considerando que só a descrição detalhada e exemplificativa dos factos, traduz resultados e valida o estudo realizado. Reforçamos assim que, neste ponto, reside o enfoque da vigente tese, motivando particular atenção para a discussão dos resultados apresentados posteriormente e levantamento de questões, com base na confrontação dos paradigmas *Special INPUT*, momento em que, desfrutando de uma escrita mais livre e concentrada, encontraremos oportunidade para analisar as potencialidades e/ou limitações das tipologias de interação propostas neste estudo, depurando o nosso conhecimento empírico e relacionando-o com um território que

possui tanto de novo como de vasto, desejando que se repercuta no futuro em práticas de ação positiva.

Sessões de Observação

Cada sessão começou com uma breve introdução, seguida por vezes de uma curta demonstração do ambiente proposto. Motivámos os participantes para a exploração autónoma, recordando-os da ausência de regras e expectativa de resultados, procurando despertar a sua espontaneidade. Partilhámos com eles o conceito ou temática inerentes ao protótipo em questão, referindo o seu modo geral de funcionamento, ainda que, muitas vezes, fossem os próprios a descobrir intuitivamente as potencialidades estéticas e sensoriais dos atributos de som e imagem. Nesta abordagem, relembrávamos aos participantes a intenção em arquivarmos algumas das imagens produzidas durante a sua participação, gerindo com eles, tanto quanto possível, o momento da captura promovendo a sua responsabilidade. Deste modo, as imagens apresentadas refletem não só o nosso gosto, mas também e, fundamentalmente, a sua sensibilidade pessoal. O momento inicial que descrevemos revelou-se importante na medida em que ajudou a “quebrar o gelo” e abriu portas à disponibilidade dos alunos para a subsequente ação.

Durante as sessões, estabelecendo pontes de comunicação com os alunos, salientámos os elementos expressivos de cada ambiente, referindo os aspetos mais interessantes relativos às formas e suas propriedades secundárias — de relação entre elas — tais como, cor, equilíbrio, simetria e dinâmica, aludindo à sua qualidade estática ou dinâmica, passiva ou ativa (Read, 1943; p.38). Analisámos com os alunos as composições visuais experienciadas, ao nível da sua perceção e sensações adquiridas bem como do grau de satisfação pessoal perante os resultados. Relativamente às propriedades sonoras, debatíamos analogamente os aspetos referentes à intensidade, harmonia e desarmonia dos sons, encorajando os participantes à perceção estética empática.

Neste contexto, a exploração livre, por nós incentivada, expressou as diferentes personalidades dos participantes, para os quais procurámos estar sensíveis e disponíveis, ouvindo os seus desejos, registando as suas preferências ou sugestões. Todos os sistemas permitiram o ajuste da sensibilidade ao *input* do utilizador, de forma a que a programação fosse sempre sensível e responsiva, adaptando-se, caso a caso, à performance do participante.

No que diz respeito à adesão/assiduidade dos participantes, esta foi considerada boa, ainda que, pontuada com algumas lacunas, relacionadas com a presença dos participantes, por motivos vários, tais como, doença, consultas médicas, esquecimento ou, esporadicamente, recusa. Num total de 96 sessões previstas, obtivemos 75 presenças. Dos 12 alunos participantes, quatro compareceram a todas as sessões, quatro não compareceram a duas, um não compareceu a uma sessão e, três não compareceram a três ou mais sessões. Registou-se maior ausência de participantes nas sessões 1 e 8, ocorrência que consideramos aleatória. Esta questão não constituiu problema para o estudo, uma vez que este não incidiu no indivíduo, mas antes no grupo em questão.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Sessão 1	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Sessão 2	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
Sessão 3	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
Sessão 4	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Sessão 5	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Sessão 6	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Sessão 7	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
Sessão 8	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM

Tabela 6: Assiduidade dos alunos participantes nas sessões

Todavia, consideramos ausências relevantes os casos dos alunos P10 e P12. Designadamente, as duas primeiras ausências do aluno P10 deveram-se à sua relutância em participar, como forma de se afirmar. No caso da aluna P12, com cinco ausências, quatro das quais registadas, quando das primeiras sessões em que a mesma não compareceu e/ou desistiu de participar, nos primeiros minutos, alegando cansaço e/ou desinteresse, firmando o seu carácter rebelde.

Quando do início de cada sessão, os participantes compareciam sozinhos, devendo-se contudo referir o caso do participante P1 que se fez, quase sempre, acompanhar por uma auxiliar de educação que o assistia, permanentemente — para particularmente o ajudar na sua mobilidade. Em situações pontuais, alguns participantes compareceram acompanhados por um dos professores do departamento de Educação Especial, a convite dos próprios alunos ou ainda por iniciativa dos docentes, garantindo, deste modo, a sua presença. Assim, por vezes, alunos e professores participavam momentaneamente em conjunto, tendo o impacto de reforço positivo na disponibilidade dos alunos para a ação. Noutras duas situações, também isoladas, ocorreu a participação conjunta de dois e três alunos. No primeiro caso — na sessão 6 — o aluno P3 e a aluna P5 recusaram-se a participar um sem o outro,

no segundo caso — na sessão 8 — as alunas P5 e P12 insistiram em participar juntas às quais o aluno P3 se juntou, insistindo em repetir a sessão com as colegas.

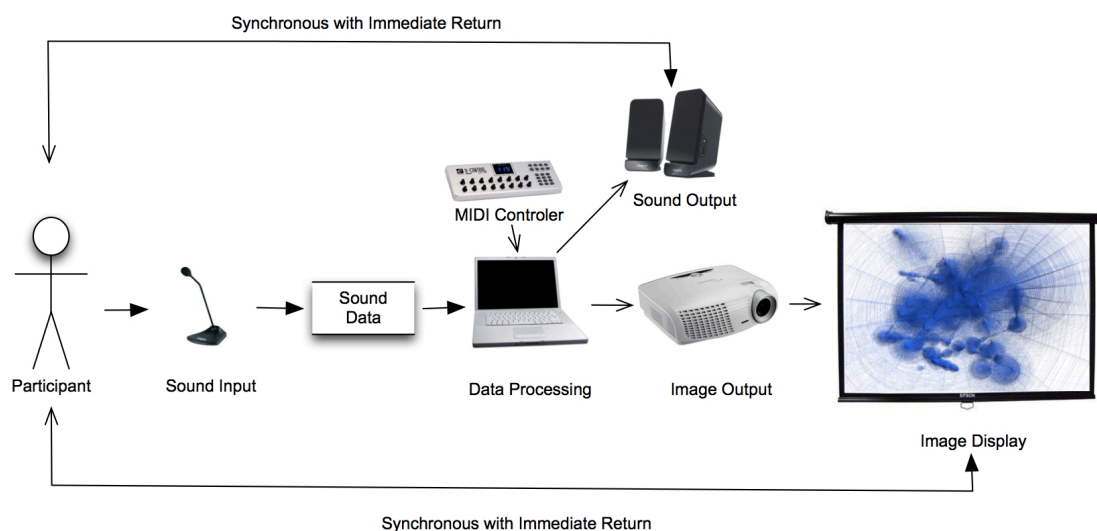
Mencionámos anteriormente, a realização de uma sessão inicial. A sessão 0, de impulso ao projeto, foi essencialmente um momento de apresentação, perante participantes e responsáveis — professores de Educação Especial — e viabilizou a exploração conjunta do ambiente subsequentemente apresentado na sessão 1, ainda que ligeiramente modificado, ao qual acrescentámos *feedback* sonoro. A sessão 0 destinou-se à introdução e justificação do projeto perante os alunos, frisando a importância do seu envolvimento e respetivo *feedback* para o melhoramento da nossa ação e demonstrando a nossa gratidão face ao envolvimento do grupo. Durante esta sessão, estimulámos a curiosidade dos alunos, motivando-os à exploração livre do ambiente, respondendo às suas dúvidas e observando as suas interações interpessoais — tanto com os colegas como com os professores, o que nos permitiu observar à priori a diferença de atitudes perante a novidade. Nesse momento, percebemos que, se para alguns o desafio em questão despertava um interesse automático, para outros, a necessidade de abertura a uma situação nova trazia-lhes, perfeitamente, alguma ansiedade, provocando efeitos diversos que iam desde a euforia à inibição absolutas. Desde logo destacaram-se as posturas:

- do aluno P3 que demonstrou grande excitação, desorganização na sua participação e desmedida amplitude, na variação do estado emocional, atropelando a intenção dos colegas;
- da aluna P6 que se revelou distante, pouco engajada nos acontecimentos, mais interessada em observar as interações entre colegas, embora participativa, quando auxiliada pelos professores;
- do aluno P8 que revelou timidez e alguma apatia e até resistência perante os nossos incentivos ou de professores e colegas para participar;
- do aluno P10 que assumiu uma postura de resistência, evitando envolver-se na situação, mantendo-se distante, apartado a um canto da sala e à sombra das ações dos colegas, mas observando tudo e sorrindo, de vez em quando, com o que se estava a passar à sua volta;

Na altura, preocupou-nos esta relutância de alguns alunos, mas sabíamos que se tratava de um primeiro contacto e que continuávamos ainda sem saber como se comportariam em privado. Para além do mais, haveria que conhecer os alunos e dar-mo-nos a conhecer, pelo que a nossa postura adquiriu flexibilidade e, daí em diante, “negociámos”,

sempre que necessário, a sua participação, por exemplo, perante casos de negação, evitando situações de desconforto ou desistência. Neste sentido, revelou-se absolutamente essencial, em todo o processo, a cooperação dos professores de Educação Especial, evidenciando, junto dos alunos e/ou dos Encarregados de Educação, as vantagens para os mesmos do seu envolvimento e participação no projeto, designadamente, o seu enriquecimento curricular.

Protótipo A | Sessão 1 | *Special SOUND*



Esquema 1: Protótipo A

Conceito

De acordo com o esquema apresentado, o protótipo A incitou a produção de sons — vocais ou outros — capturados em tempo real, através de um microfone, que afetava o comportamento de gráficos 2D e 3D, reativos ao volume de som emitido, demarcado na projeção os “percursos sonoros” através do seu rasto visual, compondo múltiplas vezes o espaço de infinitas possibilidades. Em simultâneo, os participantes recebiam *feedback* sonoro, dos próprios sons emitidos, sendo estes sujeitos a um efeito de *delay*, obtendo-se uma reverberação sonora, envolvendo os participantes no seu próprio eco. O ambiente propunha assim a composição de um itinerário visual e sonoro simultâneo⁹⁵, com base na improvisação sonora. Em tempo real, o *input* de som ia animando figuras e/ou sólidos geométricos simples — plano, círculo, esfera, cubo, toro ou cilindro. As formas rompiam a projeção na presença de cada som, mais pequenas, maiores, ora translúcidas, ora opacas, mudando de direção aleatoriamente, crescendo ou diminuindo de expressão consoante o volume de som. Enquanto a intensidade dos sons modelava a configuração e disposição de figuras no espaço, outras propriedades como a cor, a textura e a opacidade, dependentes de um processo automatizado e aleatório, ou ainda da escolha dos participantes, interferiam

⁹⁵ Em algumas situações não foi possível implementar a interação com o som, por ausência de recursos técnicos assegurados pela escola, porque as colunas de som não se encontravam disponíveis pelo que, os participantes interagiram sem *feedback* sonoro, à semelhança do que acontecera na sessão 0.

diretamente na estética das composições. Em simultâneo, os participantes recebiam *feedback* sonoro, a repetição dos seus próprios sons, dramatizando o diálogo com o ambiente virtual. O trajeto das composições, cumulativo, era simultaneamente efêmero e infinito — reiniciando-se tantas vezes quantas as desejadas. Num ambiente escurecido, o *output* visual projetava-se na parede em frente do utilizador, estando este sentado e/ou em pé diante da projeção, que se alterava consoante a sua produção de sons.



Figura 34: Interação dos alunos com o protótipo A

Mediámos a intervenção dos participantes com recurso à exemplificação e/ou sugestão para a ação, no sentido de ajudar à descontração, à perda de timidez, fomentando a liberdade de métodos na exploração e/ou expressão individuais. Sublinhámos, sobretudo, a ausência de fórmulas na utilização da voz ou de outros sons do corpo, bem como a inexistência de fórmulas corretas para os resultados visuais obtidos. Sensibilizámos os alunos para o saber ver e ouvir, ativando a sua atenção, tanto para plasticidade das formas, avaliando cores, profundidade e distribuição no campo visual, como dos sons, atentando à sua presença e temperamento. Motivámos, deste modo, a autoconfiança na expressão genuína, incitando a natureza do impulso para a produção de sons e para a poética das imagens, neste caso sintetizadas.

A estética das imagens resultantes expressa a diversidade da condução exploratória sonora que cada um experienciou livremente, refletindo intensidade, constância e alternância dos sons emitidos pelos alunos participantes e ainda as suas preferências estéticas relativamente à forma, textura, opacidade e cor, uma vez que estes parâmetros iam sendo alterados, na maior parte das vezes, a pedido dos alunos, favorecendo a criação de um espírito colaborativo entre facilitador e participante. Na nossa opinião, esta parametrização dos resultados visuais permitiu, à semelhança de um jogo, enriquecer o desafio, proporcionando explorações novas, favorecendo a motivação à participação, pela variedade de ciclos no processo de descoberta, resgatando assim os participantes de eventuais estados

inconscientes de “modo automatizado”, para o qual poderiam tender se a experiência não diferenciase ao longo do tempo.

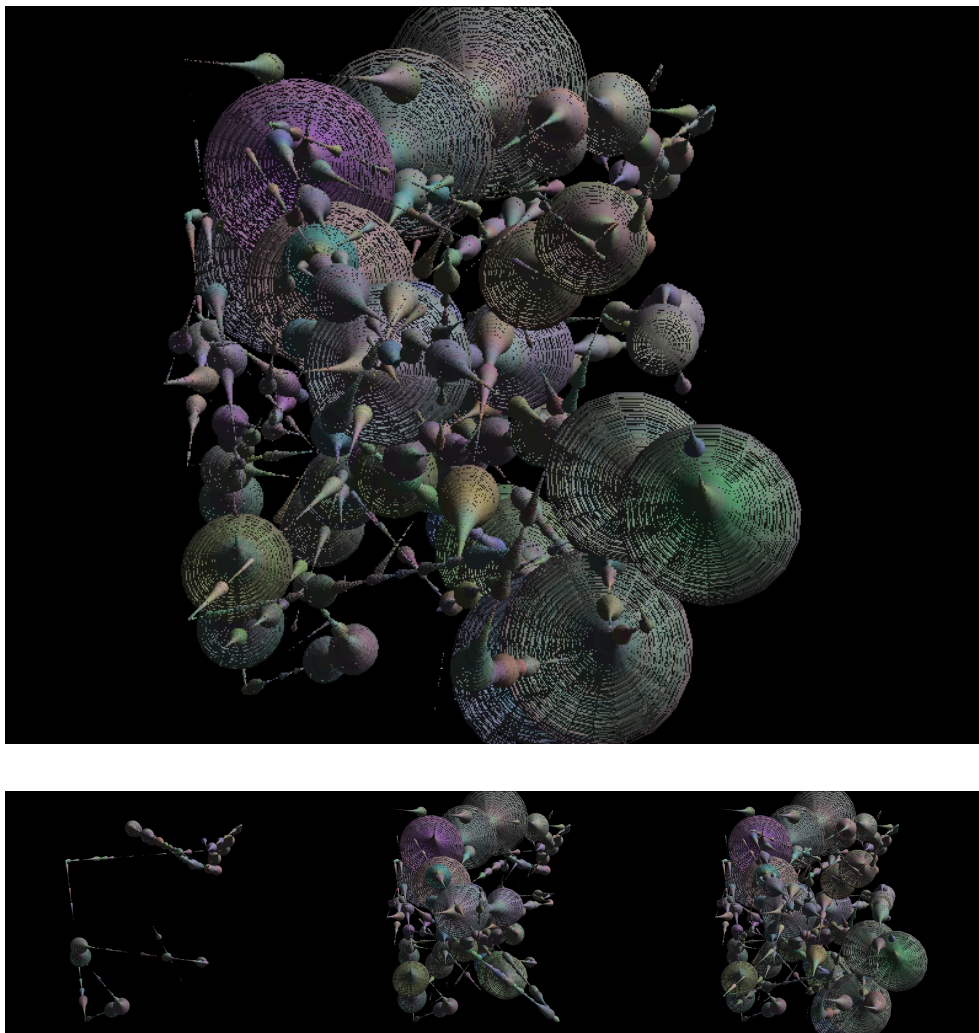


Figura 35: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo A

Participação

A comparência de alunos participantes nesta sessão, por motivos vários, contou com a ausência de quatro dos doze envolvidos. O aluno P4 não compareceu por motivos de saúde. A aluna P5 alegou esquecimento, verificando-se alguma resistência, por parte desta aluna em participar neste primeiro contacto a solo, pelo que reforçámos, junto dos professores de Educação Especial, a necessidade de encaminhar os alunos participantes para as sessões, contando com a cooperação das auxiliares de educação, evitando tanto quanto possível a sua ausência. O aluno P10 recusou-se a comparecer, avesso em participar, já quando da

Sessão 0, que referimos anteriormente. Segundo os professores de Educação Especial, este aluno atravessava uma fase delicada da sua vida familiar, instável emocionalmente e, ao mesmo tempo, sendo o aluno mais velho do grupo de CEI — com 17 anos de idade — pretendia afirmar-se junto dos colegas, demonstrando capacidade em decidir “o que era melhor para si”⁹⁶. Finalmente, a aluna P12 não esteve na sessão, alegando que “não lhe apetecia”. De antemão, conhecíamos a sua adversidade, face à novidade, manifesta numa postura defensiva, lidando com dificuldade com a autoexposição pelo que, inicialmente considerámos natural a relutância dos alunos em participar numa sessão a solo. No geral, o termo diversidade é o que melhor descreve as reações, a participação e o envolvimento dos alunos participantes, mediante o ambiente proposto.

Ainda que tenha sido perceptível, desde logo, a predisposição para a descoberta do ambiente, observámos que alguns dos alunos participantes revelavam maior autonomia do que outros, no modo como se aventuravam sozinhos à exploração das imagens através do som. A timidez ou a falta de autoconfiança aparentou ser o elemento mais constrangedor da liberdade e autonomia, sendo frequentemente necessário incitar à interação, na sugestão dos sons e/ou reforçando positivamente as ações levadas a cabo pelos alunos participantes. Os alunos optaram maioritariamente por uma postura sentada, por vezes em pé, e esporadicamente, outras — como de cócoras, de joelhos ou deitados no chão.



Figura 36: Interação dos alunos com o protótipo A

As interações ocorreram com base na emissão de sons de batida das palmas, dos pés, estalidos com dedos das mãos e vocalizações de sons, tais como palavras, assobios, canções ou histórias improvisadas. Motivávamos ainda os alunos participantes a interagir

⁹⁶ Nota de campo: “Nesse mesmo dia, deparei-me com o aluno no intervalo e abordei-o, referindo que sentira a sua ausência, reforçando a minha abertura para que comparece-se às sessões quando desejasse, sem obrigatoriedade. Aproveitei o momento para acrescentar que me agradaria muito poder voltar a trabalhar com este, como acontecera anteriormente, aquando da minha docência naquela escola, referindo que me recordava bem do seu empenho nas minhas aulas, do seu trabalho expressivo que eu tanto apreciava e do seu interesse pela expressão visual. Afirmei que estaria certa de que a sua presença seria uma mais-valia para as sessões e aliciei-o com o feedback positivo dado pelos seus colegas das já decorridas sessões, de forma a aumentar a sua curiosidade.”

com a voz, sendo que, por vezes, os mesmos repetiam alguns dos sons sugeridos, ainda que por breves instantes, partindo depois para a exploração dos seus próprios sons vocais. Contudo, verificámos que, na sua maioria, estes retomavam rapidamente a abordagem predileta, produzindo sons com o corpo ou com os objetos envolventes, ainda que recorrendo a variações, associando-se este facto a alguma reserva, justificada pela timidez em evitar grande autoexposição.

Na produção de sons, alguns dos alunos utilizaram a própria cadeira, onde se sentavam, enquanto instrumento de percussão, batendo com as mãos nas costas e acento ou arrastando-a pelo chão. Encorajámos estas abordagens, interessando-nos observar os discursos livres, individuais e, sobretudo, genuínos. Obtivemos também algumas abordagens mais originais, designadamente o aluno P3 que, na maior parte do tempo, direccionou a sua atenção para o *feedback* sonoro, cantando durante toda a sessão letras de músicas de um repertório que conhecia, por vezes muito alto, subindo para cima da cadeira, sentando-se ou deitando-se no chão, próximo das colunas de som, para ouvir o retorno da sua própria voz, algo que o engajou e divertiu verdadeiramente.



Figura 37: Interação dos alunos com o protótipo A

Tendo sido esta a primeira sessão a solo, seria de esperar maior reserva e/ou curiosidade por parte dos alunos, como tal aconteceu: mostraram-se curiosos e empolgados, ainda que tenhamos percebido, pontualmente, alguma saturação no final das sessões. Todos os alunos presentes na sessão permaneceram os cerca de quinze minutos, estipulados inicialmente, sendo que vários quiseram ainda prolongar a sessão para além desse tempo. Nos casos dos alunos P6 e P8, denotámos algum alheamento, timidez na produção de sons e, por vezes, vontade em desviar a nossa atenção para assuntos do seu quotidiano, externos à situação do momento. Foi na participação dos alunos P7 e P11 que denotámos algum cansaço no final da sessão, manifestado no abandono gradual da interação. Porém, todos os alunos quando questionados, tanto no decorrer das sessões como no final, proferiram comentários positivos sobre a experiência, referindo a sua satisfação em participar.

Variáveis de Aptidão

Aptidão intelectual: grosso modo, os participantes demonstraram capacidade de compreensão da interação, sem dificuldade em diferenciar ou interpretar eventos visuais e/ou sonoros, discriminando imagens e som.

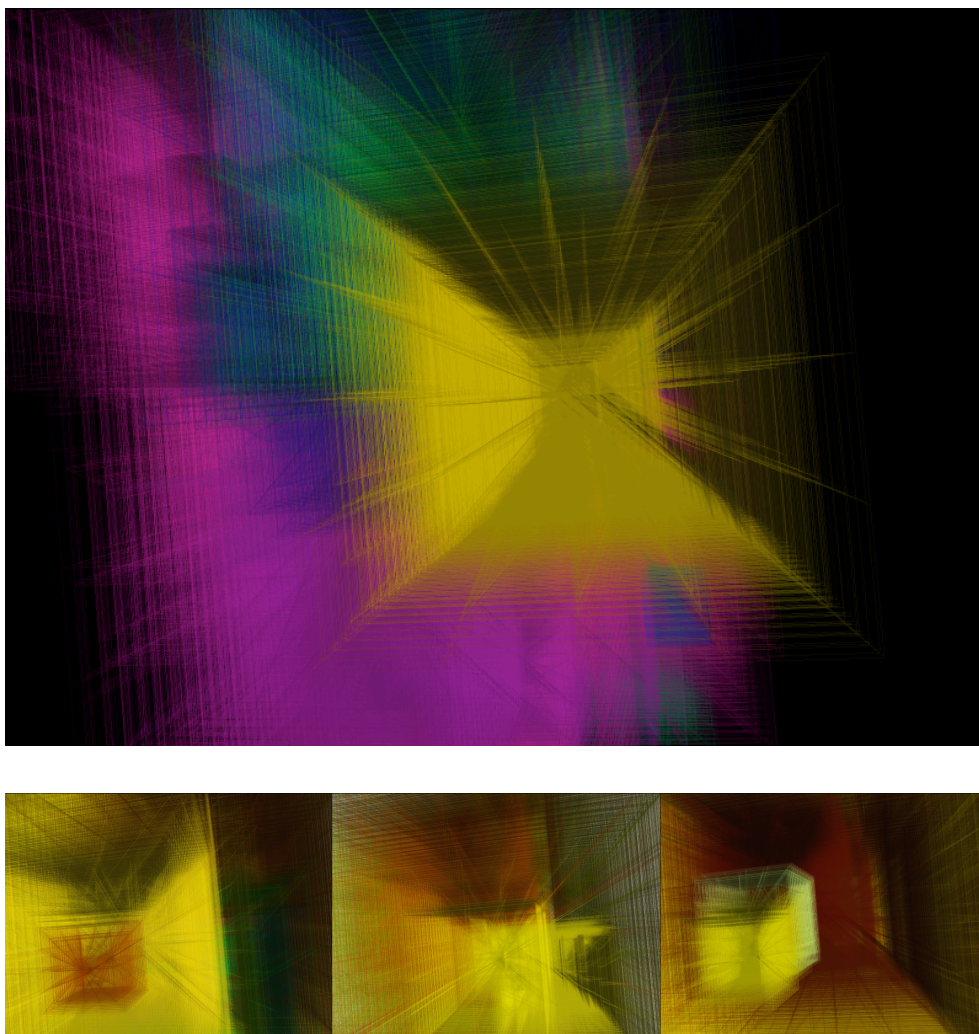


Figura 38: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo A

[P2] “Bate as palmas, sentado na cadeira, meio de lado, observando a imagem e percebendo o eco sonoro produzido, esperando assim em silêncio, no final de cada sequência, para ouvir o seu eco.

- ‘Ó «stora» está «bué» fixe agora’ - ao mesmo tempo que bate as palmas e os pés pergunta: ‘porque é que isto funciona quando eu estou a falar e quando bato os pés? Você tem aí qualquer coisa que...’

Explico-lhe. Questiono-o sobre a transparência das cores:

- ‘Gostas mais assim... Ou assim?’

- ‘Assim não consigo ver o que está atrás!...Ó «stora»... Olhe ali, gosto mais assim.’”

Durante a interação, os participantes demonstraram capacidade em manter e dividir a sua atenção nos eventos apresentados, revelando interesse no *output* visual e sonoro, nomeadamente no modo como as formas se organizavam no campo visual projetado, no seu tamanho, posição relativa e cor, como na resposta e sincronização com o *input* de som. De igual modo, os alunos participantes mantiveram particular interesse na reprodução desses sons, que se propagavam em eco, modelando as imagens.

Em muitos dos participantes, notámos capacidade em desenvolver método próprio de interação e intencionalidade durante a mesma. Por vezes, estes verbalizaram comentários sobre o ambiente proposto, nomeadamente sobre a preferência pelo uso da cor em vez do preto e branco.

[P3] “- ‘«Stora» posso fazer só mais um com cores?’

- ‘Podes!’

- ‘Então quero verde e vermelho se houver!’

- ‘Então vamos fazer assim, começamos com preto e branco e vou colocando as cores que tu pedires.’

- ‘OK! Com vermelho.’ ”

Aptidão emocional: no geral, os participantes demonstraram envolvimento com a ação, de modo explorativo e performativo, apresentando facilidade em adequar e regular as suas emoções. Apenas o aluno P3, em momentos de grande excitação, revelou alguma ansiedade e, nesse sentido, dificuldade em manter um registo harmonizado à situação, batendo palmas, cantando e gritando muito alto, dando saltos, batendo com os pés ou atirando-se para o chão de forma aparatosa. No final da sessão este aluno demonstrou resistência em terminar, propondo um prolongamento ou mesmo a repetição. Já a aluna P6, antes do fim do tempo previsto e num discurso confuso, alegou ter de sair para ir para o apoio a matemática; o aluno P7, por não variar a sua estratégia, chegou ao final, alegando que lhe doíam as mãos de tanto bater as palmas; o aluno P8, tímido e desconfortável na ação, manteve-se pouco reativo aos nossos estímulos; e, por fim, o aluno P11, embora muito ativo e dinâmico durante toda a sessão, com grande capacidade de invenção de estratégias, finalizou com alguma impaciência, controlando as horas para a conclusão da sessão. Os restantes alunos participantes permaneceram despreocupados com o momento da conclusão.

Ao longo das sessões, muitos dos alunos participantes procuraram, frequentemente, o nosso *feedback*, tentando obter, através do olhar, a nossa orientação e/ou aprovação. O aluno P1, designadamente, revelou-se, neste aspeto, o mais comunicativo, procurando o nosso reforço positivo, em modo de partilha e convivência, sorrindo constantemente para nós com um olhar cúmplice.

[P1] “Continua a bater palmas, mas mais baixinho, e vai soltando sorrisos e sons vocais, quando é surpreendido pelas imagens, ao mesmo tempo, vira-se na minha direção, procurando contacto visual e, consequentemente, o meu feedback à sua participação!”

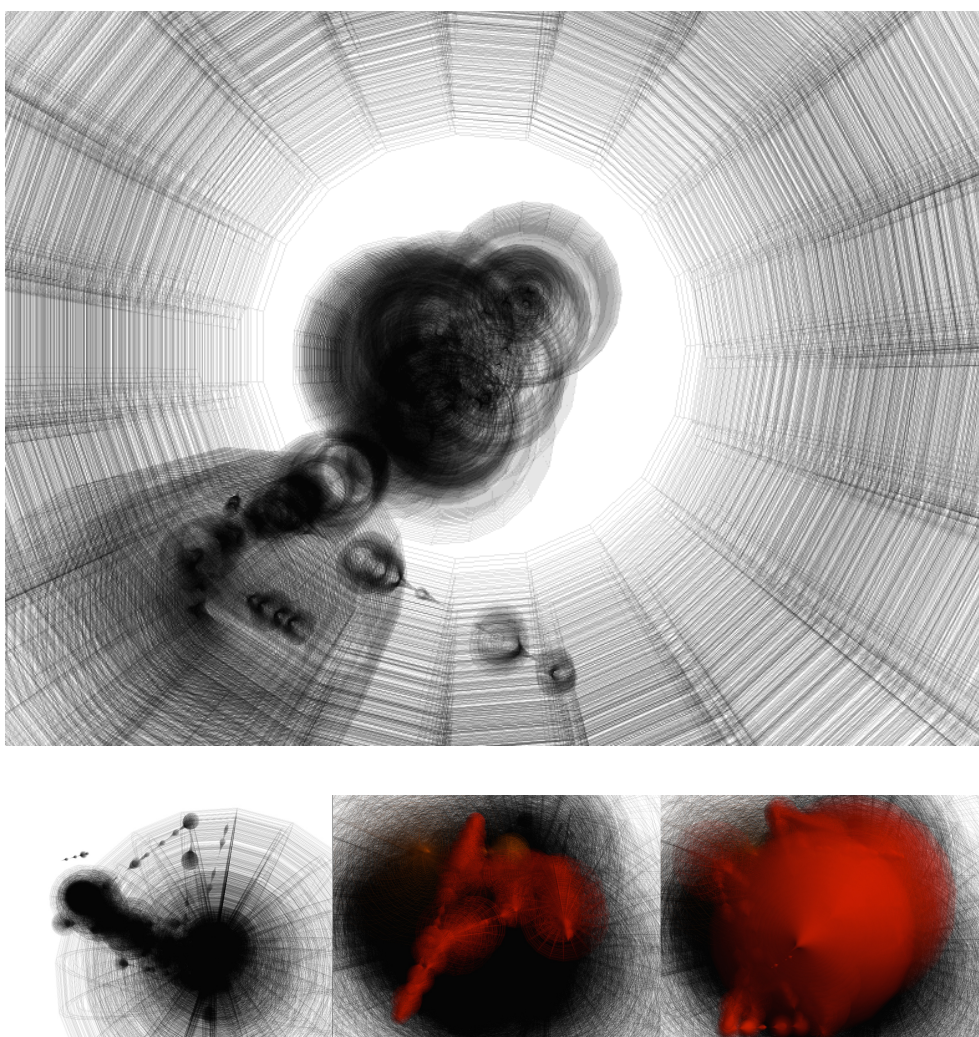


Figura 39: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo A

Os alunos participantes evidenciaram, várias vezes, a sua satisfação através do riso:

[P11] “Começa a bater palmas para interagir com a imagem. Sorri, mostrando-se agradado com a

interação e com a interferência que esta tem nos visuais apresentados. Depois de uma primeira composição, em que termina com o comentário 'já está', digo-lhe que vou mudar as cores, para que faça outra experiência. Continua a bater as palmas, sempre ao mesmo ritmo e sentado na cadeira. Quando se apercebe da mudança de cores ri mais alto!"

[P1] "Sorri com o feedback do som."

[P11] "Agacha-se, para bater no chão e depois na cadeira, procurando as diferentes vibrações ou sonoridades do tampo desta."

'Que máximo!' – Reforço eu . Ele sorri-me!"

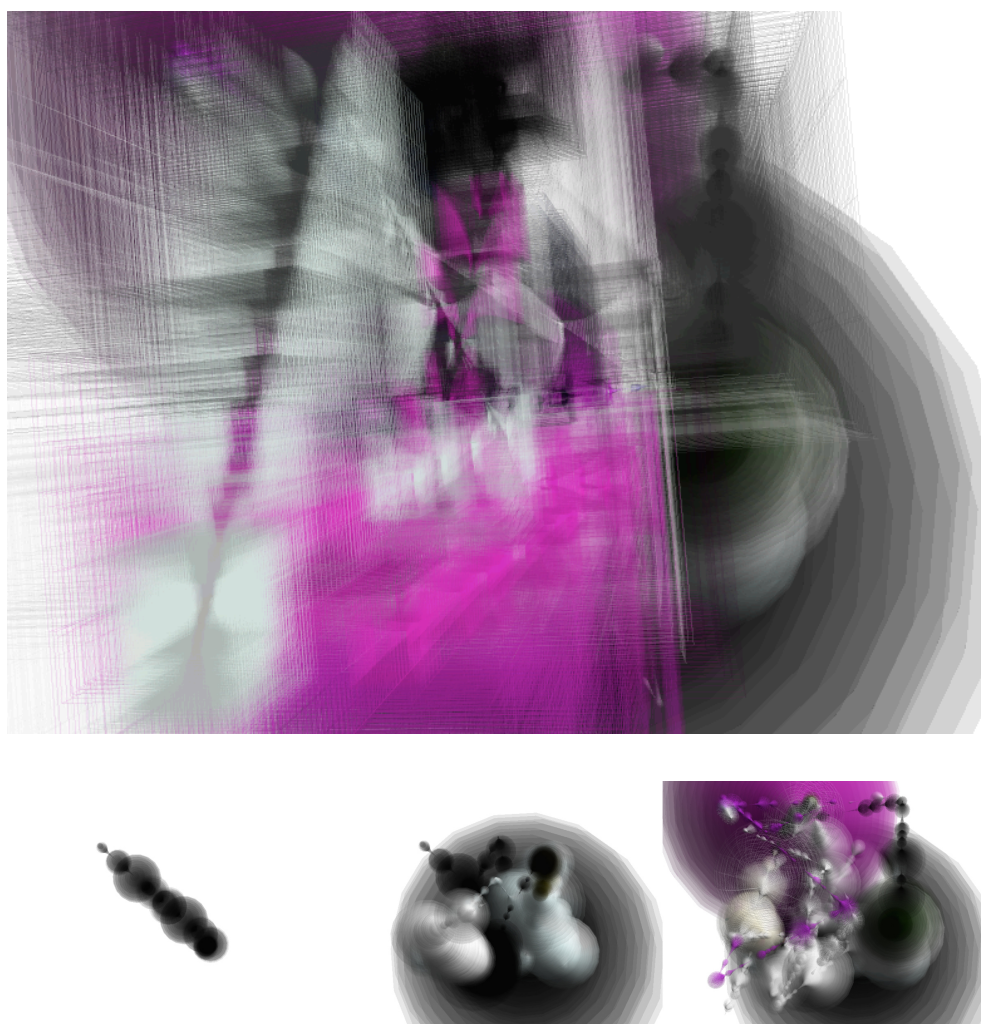


Figura 40: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo A

Aptidão de personalidade: observámos, no geral dos participantes, flexibilidade cognitiva, perante a diversidade de parametrização estética do ambiente proposto, designadamente, uma predisposição para a diversidade de opções visuais e persistência na exploração de cada uma das opções. Presenciamos momentos de descontração,

acompanhados de excitação, designadamente, quando os alunos participantes se surpreendiam, exclamando de admiração com o resultado visual e sonoro.

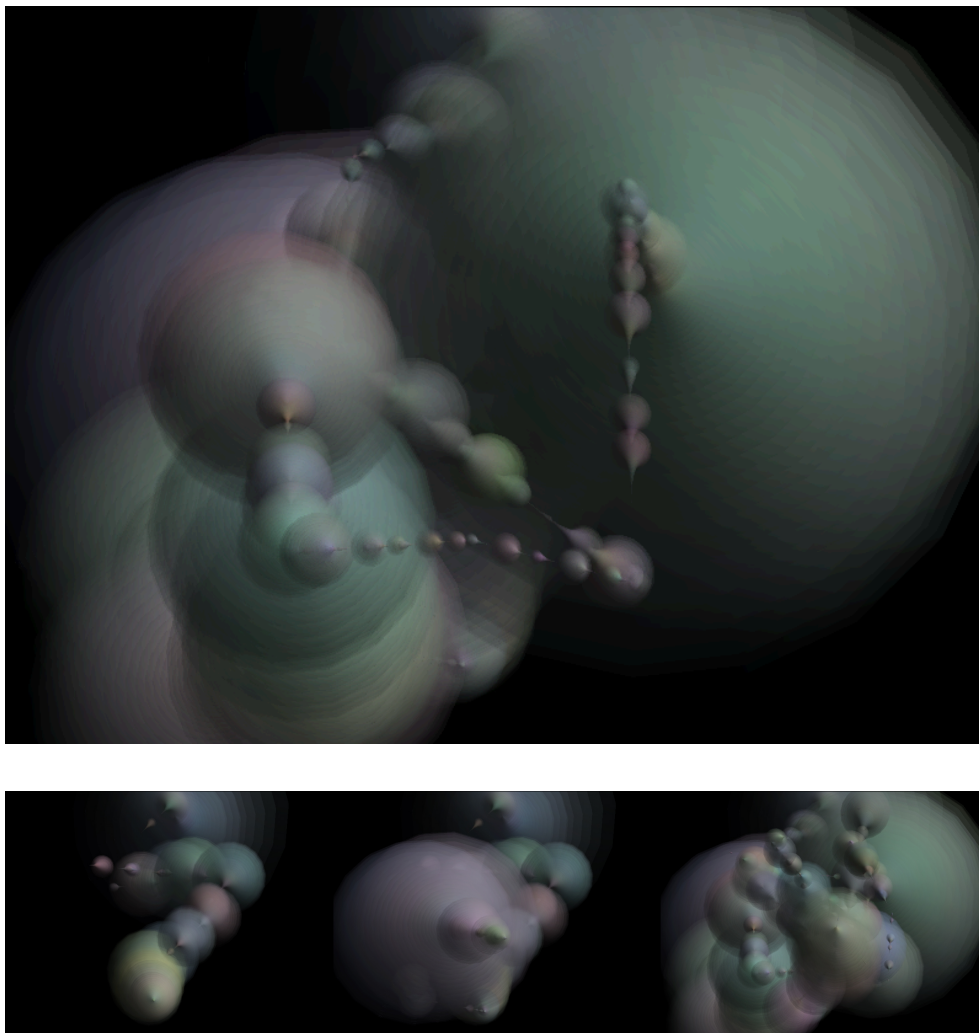


Figura 41: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo A

Aptidão interpessoal: é de referir a geral demonstração de encantamento, relativamente à tipologia da experiência, aquando da chegada à sessão e durante a ação, pela mudança de cores, libertando sorrisos ou onomatopeias, ficando absorvidos com o eco dos sons produzidos e verbalizando exclamações sobre a evolução das imagens. A atitude dos alunos participantes, à saída das sessões, revelou-se igualmente positiva, com palavras de anseio por outra sessão.

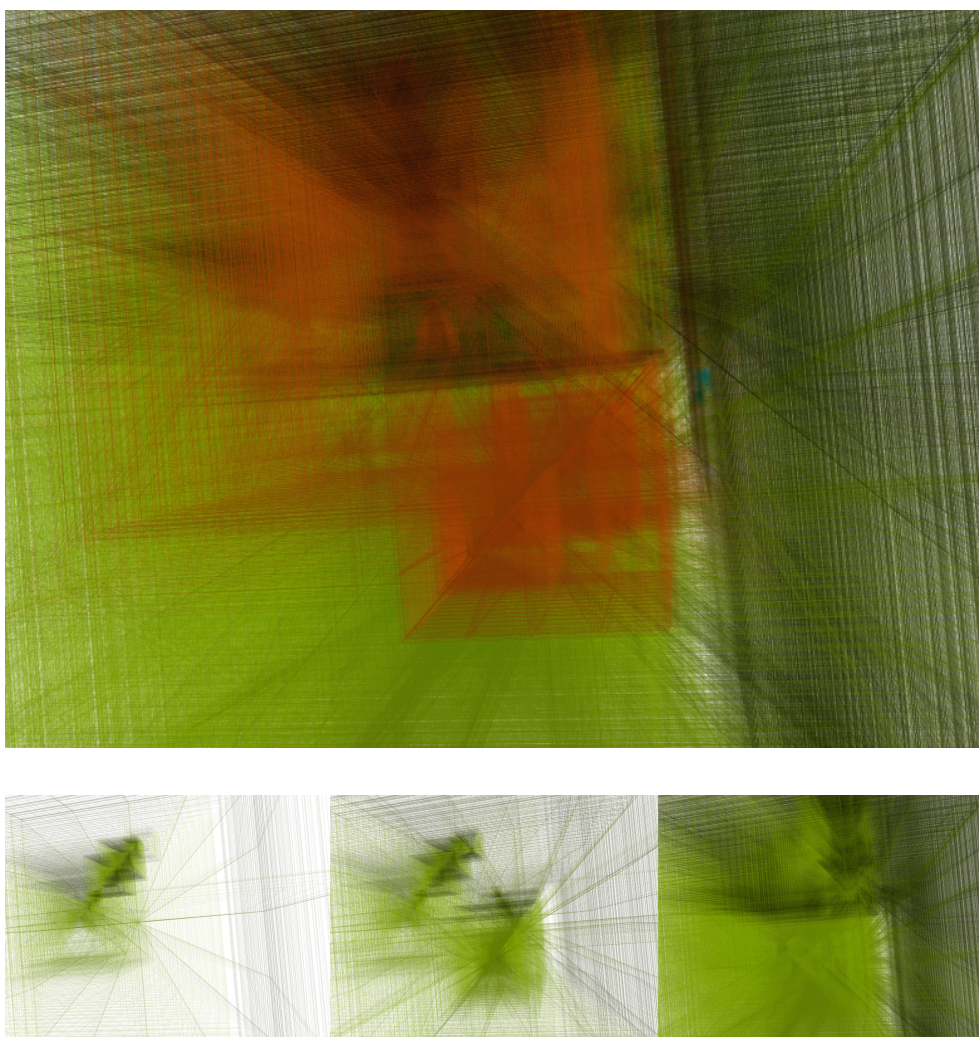


Figura 42: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo A

Aptidão intrapessoal: observámos, em sete dos oito participantes presentes, maior motivação e autonomia, recorrendo a abordagens diversas por livre iniciativa própria. Já no que diz respeito às dimensões de autoestima e autoconfiança, tornou-se perceptível que, na sua maioria, os alunos apresentaram parca confiança em si próprios, talvez por desconfiarem das suas capacidades de intervenção, de forma adequada, em situações novas derivada de uma ideia pouco positiva de si mesmos. A falta de autoconfiança e também alguma introversão ressaltaram na aluna P6, em momentos de apatia e, no aluno P8, que permaneceu muitas vezes imóvel, sem ousar a ação. Ambos comunicaram com gestos acanhados, tais como, o bater as palmas das mãos muito suave ou o tom de voz impercetível que nos obrigou a ajustar a sensibilidade do sistema para a deteção de som — aumentando o valor mínimo de captura de som pelo microfone. Contrariamente a estes dados, destacam-se

alguns participantes com natural extroversão, designadamente os alunos P3, P7 e P9, mais confiantes, determinados e inovadores nos métodos de ação.

Ainda nesta dimensão de observação, sobre o geral autoconceito dos alunos, designadamente a opinião que expressavam ter sobre si próprios, foi possível observar que ainda que não muito seguros das suas capacidades num contexto novo, arriscavam — mais ou menos — interagir e, sobretudo, sentiam-se orgulhosos com os resultados obtidos. Em diversas situações, emergiu o nosso reforço positivo junto dos alunos participantes, tentando mediar o apreço pelo seu desempenho e respetiva importância das suas produções, fomentando o autorreconhecimento do seu valor, interessando observar que aquando da leitura dos dados, estes momentos de reforço positivo sobressaem pela sua frequência.

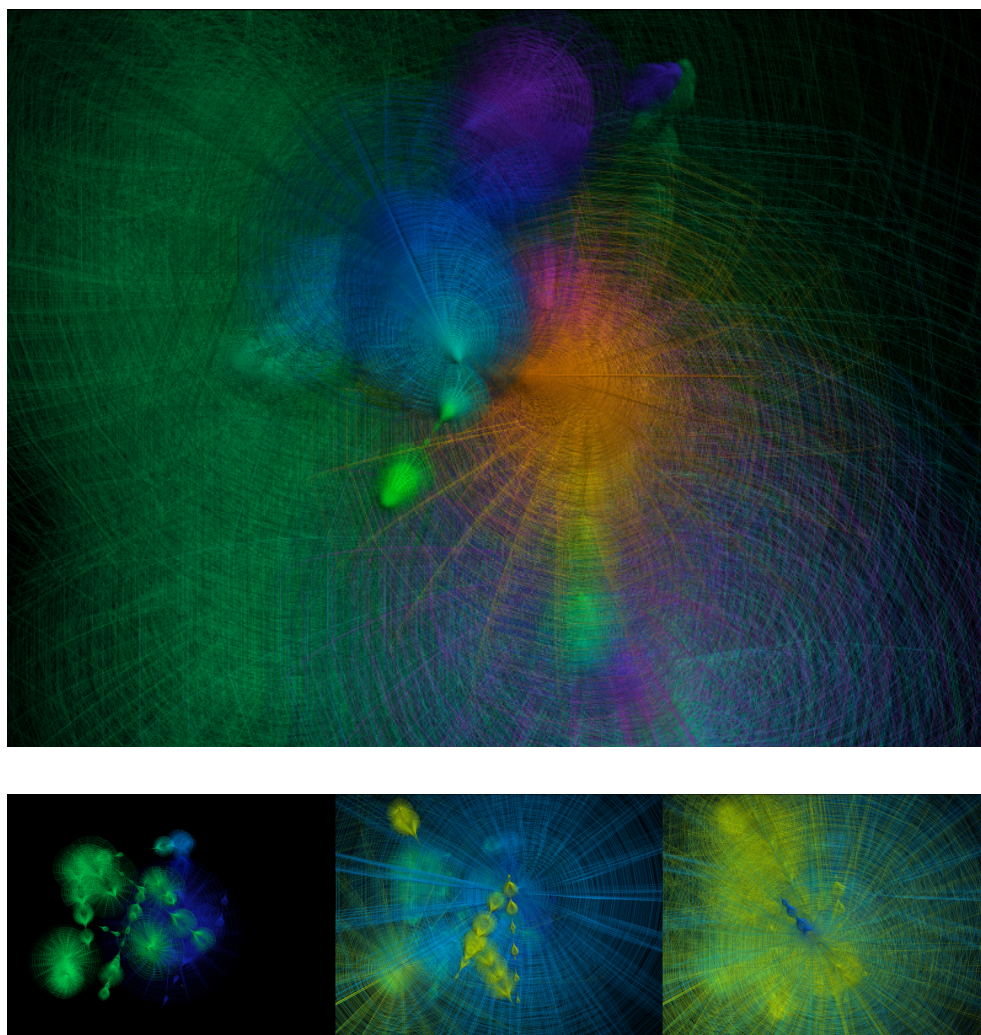


Figura 43: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo A

Aptidão psicomotora: os alunos mais participativos mantiveram bastante atividade física, com facilidade de coordenação simples e complexa de movimentos.

[P11] “Bate palmas e estala os dedos! Varia de ritmo, criando sequências alternadas de palmas e estalidos. Estala os dedos, baixinho, com as mãos ao nível dos ombros.

Digo-lhe:

- ‘Tu tens ritmo! Gostas de música?’

Sorri e responde que sim com a cabeça, mantendo a atenção nas imagens e no eco dos sons que se ouvem nas colunas no chão.”

A interação através da produção de sons foi diversificada entre os alunos participantes, bem como os movimentos do corpo associados. Ao longo das sessões 1, em seis dos alunos participantes denotámos maior variação de estratégia.

[P3] “Inicia outra composição com palmas curtas e a um ritmo muito rápido.

Usa também os pés do mesmo modo. As imagens ficam com sequências de pequenas formas impressas.”

[P3] “Atira-se para o chão mas continua a bater palmas. Depois pega na cadeira empurrando-a dando voltas à sala.”

[P3] “Começa com palmas e com os pés, mas rapidamente passa para os registos da voz. Assobia, alterna entre palmas fortes e baixinhas, mantendo-se sentado na cadeira em frente à projeção.”

[P7] “(...)canta o alfabeto, chama por animais, altera a voz, imita bichos(...)”

[P2] “(...)curioso na procura de abordagens novas, alternando entre os sons(...)”

[P1] “Sugiro que explore o som das chaves da sala. Mostra-se recetivo e contente sorrindo e segurando logo nas chaves. Abana as chaves com muita intensidade sorrindo para as imagens e emitindo sons de contentamento e satisfação. Sorri para mim muitas vezes, cúmplice. Dou feedback, dizendo-lhe que está bonito.”

Aptidão artística: a abstração proposta para a fruição do ambiente foi bem aceite, sendo os alunos capazes de reconhecer e fruir das camadas visual e sonora presentes no ambiente de forma lúdica e experimentalista, comentando positivamente as sensações visuais e auditivas vivenciadas. Foram notórias a exploração e a expressividade próprias, percebendo-se o sentido de produtividade presente no alunos, concretamente a perceção de fechamento da tarefa de produção de imagens, com estética aprazível com inerente preocupação em arquivar os testemunhos da sua participação.

[P2] “- ‘E a «stora» vai mostrar isto?’

- ‘Sim. E no final ficarão com todos os registos. O que é que achas?’

- ‘Sim, é fixe. Uma pasta para cada um...’”

Apenas dois dos alunos participantes presentes, nomeadamente a aluna P6 e o aluno P8, revelaram parca expressividade e exploração, sendo que, na maior parte do tempo, foi necessário motivá-los e sugerir abordagens à sua participação.

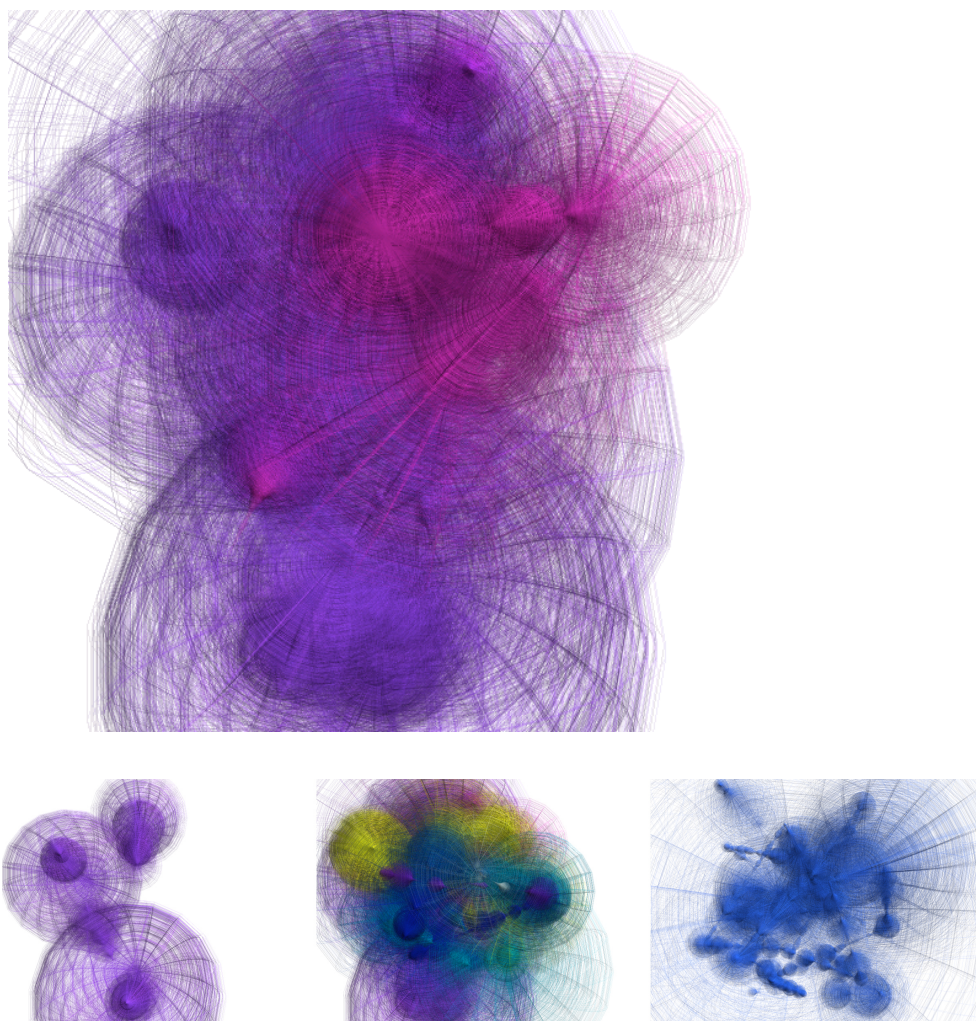


Figura 44: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo A

Avaliação do Sistema

Concludentemente, no que se reporta a ocorrências, não se registaram interrupções, desistências, ou falhas no sistema, aquando das interações. Em algumas situações foi, no entanto, necessário o ajuste da sensibilidade do sistema, aumentando-a nos casos de maior timidez e/ou dificuldade motora evidenciadas por alguns dos alunos participantes ou, de outro modo, diminuindo-a nos momentos de maior entusiasmo e agitação. Designadamente,

para que os sons emitidos fossem capturados pelo sistema, foram necessários ajustes nas sessões dos alunos P1, P6 e P9.

[P9] “ «Stora», eu estou a fazer estalidos e não está a dar...’

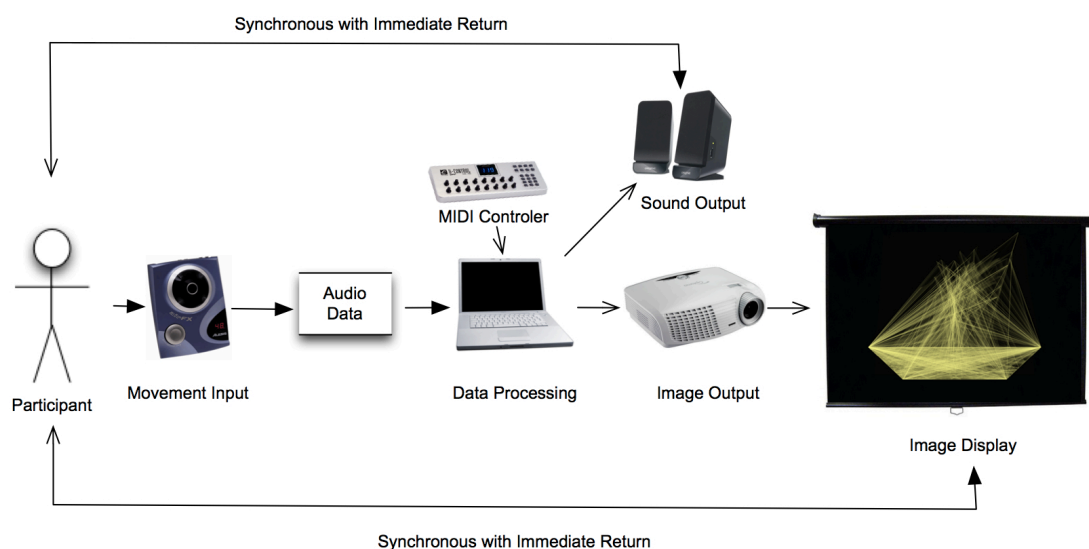
- ‘Porque é muito baixinho!’ Aumento a sensibilidade. ‘Experimenta agora.’

Bate palmas e assobia, alternado com os estalidos dos dedos, obtendo imagens maiores ou muito pequenas. Continua a interagir deste modo, por bastante tempo. As palmas são mais ou menos fortes, bem como as sequências variadas, mais ou menos rítmicas, procurando correspondência visual.”

Em resumo, o protótipo permitiu observar o desabrochar individual dos participantes, perante o primeiro contacto a solo com uma situação mediadora de experiências novas. O ambiente escurecido promoveu a sensação de imersão, bem como a presença simultânea de som e imagem. Os resultados decorrentes da participação de cada um emergiram muito diferentes, de acordo com a sua espontaneidade individual.

Pela pouca confiança que tínhamos com os alunos, sentimos, no geral, que a tipologia escolhida — *special SOUND* — levantou algumas questões, no sentido em que representou alguma inibição, levando os alunos a interagir maioritariamente com sons que não a sua voz. Por timidez, poucos optaram pelo uso da palavra, à exceção do aluno P7, que fez dela a sua principal ferramenta ou o P3 que cantou a maior parte do tempo, e ainda o aluno P1 embora, neste caso, a articulação das palavras fosse feita com bastante dificuldade. Os sussurros, os assobios, ou outros ruídos e gritos constituíram a generalidade dos sons aflorados. Por este motivo, percebemos que deveríamos mudar de estratégia na sessão seguinte, dando prioridade a outro tipo de *input*.

Protótipo B | Sessão 2 | *Special MOVEMENT*



Esquema 2: Protótipo B

Conceito

O protótipo B enfatizou a utilização do movimento no controlo de eventos sonoros e visuais: som e imagem, processados em tempo real de forma síncrona. Fundamentalmente, o ambiente promoveu a movimentação de braços, mãos e dedos sob o controlador digital e sintetizador de efeitos não invasivo AirFX, que referimos anteriormente, motivando os participantes a atuar num ambiente escuro, explorando a produção livre de movimentos que se repercutiam na modelação de som e, subsequente variação da intensidade das imagens projetadas — transparência e opacidade. Os participantes recebiam *feedback* sonoro e visual instantâneo, nomeadamente, som gerado pelo próprio AirFX, com referência a diferentes *presets* — definições pré-combinadas — que os participantes podiam alterar livremente e imagens também baseadas em *presets* pré definidos, que se intercalavam aleatoriamente a cada dois segundos, resultantes da geração de gráficos 2D, baseada em algoritmos de “chuva de partículas”, que se deslocavam no espaço virtual, com variações de orientação e dispersão. Aos *presets* dos sons e dos parâmetros de movimento das partículas que pré-definimos, era ainda possível acrescentar a alternância da cor fundo e forma, com base na nossa ou na sugestão dos alunos. A intensidade das imagens respondia sincronamente à intensidade dos sons imputados que, por sua vez, dependiam dos gestos

dos participantes. Designadamente, quanto mais próximos do AirFX maior intensidade sonora se obtinha.

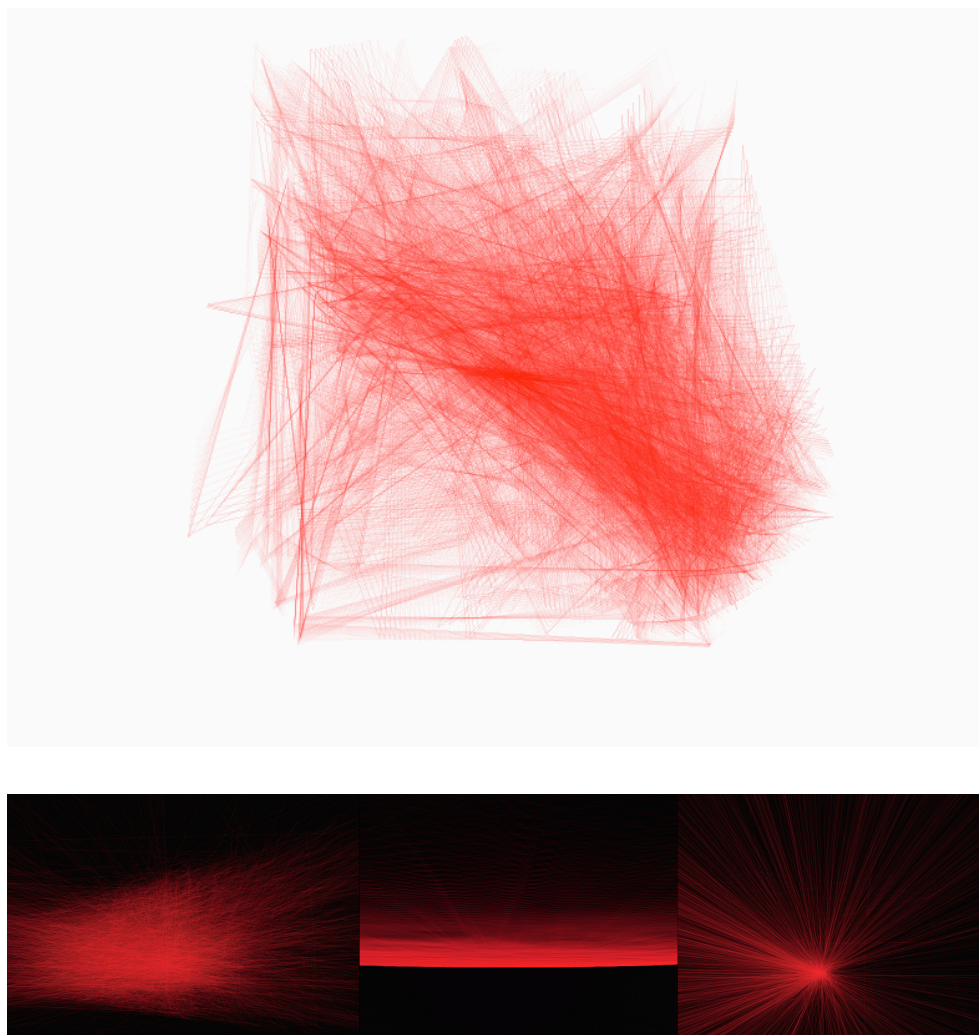


Figura 45: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo B

A nossa observação participante integrou a exemplificação de interação, sugerindo aos alunos possíveis formas de atuação, demonstrando o funcionamento da interface, respondendo assim à curiosidade dos que foram menos aventureiros. Neste contexto, emergiram numerosas oportunidades de reforçar positivamente as atitudes dos alunos, contribuindo para nos aproximarmos deles e cooperarmos. A nossa opção em trabalhar com base *presets* para os som e imagem atribuiu unicidade à estética resultante das imagens produzidas. Este aspeto uniformizou os resultados entre as diferentes sessões, entre participantes, mas, pela quantidade suficiente de *presets* utilizados, garantimos a diversidade de

experiências individuais, dando aos alunos a possibilidade de explorar uma panóplia vasta de sons e de efeitos visuais.



Figura 46: Interação dos alunos com o protótipo B

Participação

No decorrer destas sessões 2, denotámos um aumento na comparência de alunos participantes, registando-se apenas duas ausências, nomeadamente do aluno P4, que se encontrava em recuperação de uma intervenção cirúrgica e, da aluna P12, que necessitava de ir a uma consulta médica. Ambas as situações previamente confirmadas e justificadas pela professora de Educação Especial. Os restantes alunos compareceram por iniciativa própria, salientando-se a adesão do aluno P10, tão reticente anteriormente em participar, e confessando-se não só apto e ágil no manuseamento da interface e descoberta do ambiente, como também curioso, querendo perceber o funcionamento do protótipo e perspicaz no modo como analisou e partilhou deduções sobre o que via e ouvia, ousando comparar, metaforicamente, algumas das suas sensações.

[P10] “Acaba por se sentar, ainda que um pouco desconfiado, na mesa onde está o AirFX. Explico-lhe como funciona o sistema e exemplifico.

Na primeira experiência, quando aproxima devagar as mãos da interface, refere-se ao som dizendo: - ‘parece o coração’.

Durante algum tempo, permanece desconfiado, antes de se virar completamente para a projeção.

Apresenta então um sorriso no rosto de aprovação e curiosidade.”

O controlador e sintetizador de efeitos AirFX gerou alguma “sensação” e muita curiosidade, derivadas da sua tipologia de controlo não háptico. O dispositivo encontrava-se pousado numa mesa, em frente à projeção, sendo que os alunos podiam sentar-se ou ficar de pé durante a interação. A maioria dos alunos participantes optou por se sentar e explorar o ambiente, com o movimento de mãos e antebraços, geralmente com os cotovelos

apoiados na mesa e preferindo mover mãos e dedos bastante próximos da interface, ainda que esta permitisse controlo a maior distância — a 40 cm aproximadamente. As imagens ganhavam força visual quando da proximidade do gesto à interface e, nisto, vários participantes utilizaram também gestos impressos pelos cotovelos, cabeça e rosto, proporcionados pela sua postura sentada. O aluno P3 voltou a surpreender-nos com a sua abordagem, optando por, na maior parte do tempo, segurar na máquina com uma das mãos e interagir com a outra, colocando-se de pé — atrás ou à frente da mesa — e até mesmo em cima da mesa como se isso, de algum modo, amplificasse a sua sensação de controlo na ação. No geral, as imagens apresentadas agradaram, bem como os sons. Alguns dos participantes tentaram perceber como se modificavam estes programas, para alternar entre sons, iniciativa que motivámos sempre permitindo-lhes a aquisição de autonomia no controlo e alteração dos sons disponíveis.



Figura 47: Interação dos alunos com o protótipo B

Embora tenhamos explicitado, desde início, a tipologia de interação, alguns dos participantes tentaram interagir não só com o movimento, mas também com a reprodução de sons, batendo palmas, ou com as mãos no tampo da mesa, ou ainda emitindo sons vocais, aludindo à tipologia do protótipo da sessão anterior, responsivo ao *input* de som. Esta observação foi por nós interpretada muito positivamente, no sentido em que percebemos que os alunos claramente recorriam, num processo natural, à memória da sessão anterior, em busca dos procedimentos adquiridos em aprendizagens anteriores e subsequentemente tentavam readaptá-los ao contexto atual. Questão que esclarecemos com os mesmos, explicitando as diferenças essenciais existentes entre os dois sistemas, donde, no geral, obtivemos grande flexibilidade cognitiva e pronta percepção das diferenças entre as tipologias de ação. Fomos trocando ideias com os alunos participantes, levantando algumas questões sobre o ambiente, identificando nestes o impacto da tipologia de interação, e agrado, perante os sons e imagens conseguintes. Nomeadamente, saber quais os sons mais interessantes, as cores mais significativas, atender ao desejo de alterar os *presets* do som

ou parâmetros de imagem, tais como, a cor das partículas ou do fundo, anotando as suas preferências. Muitas vezes, por iniciativa própria, eram os próprios alunos participantes a sugerir essas alterações, tecendo comentários de forma espontânea. Nomeadamente, todos os participantes se mostraram motivados para a variação cromática das partículas em movimento, verbalizando as suas preferências, como o azul, o vermelho, o roxo, etc., cada qual revelando uma predileção oriunda do seu contexto individual.

Variáveis de aptidão

Aptidão intelectual: em que denotámos clara compreensão da interação, por parte dos alunos participantes, que discriminavam sons e imagens, referindo-os e percebendo a relação criada entre os eventos, bem com a resposta dada pelas imagens ao *input* de movimento. Grosso modo, todos os alunos participantes mantiveram, alternaram e/ou dividiram a sua atenção pelos eventos multimédia apresentados. Em diversos momentos, apercebemo-nos da intencionalidade da sua ação, bem como, do desenvolvimento de método próprio para interagir com os eventos daquele ambiente. Os alunos participantes demonstraram preferência pelas imagens em fundo negro, talvez porque enfatizassem a sensação de imersão, e verbalizavam comentários positivos acerca das mesmas, revelando interesse em visualizar os resultados finais.



Figura 48: Interação dos alunos com o protótipo B

[P11] “*Varia a estratégia explorando diferentes movimentos com as duas mãos. Mais rápidos ou lentos. Alterna uma e outra mão. Percebe claramente a relação da intensidade das imagens com a proximidade das mãos ao AirFX e explora isso durante algum tempo, procurando o contraste sonoro e visual.*”

[P2] “*Movimenta as mãos sobre a interface, procurando a variação dos sons, ao mesmo tempo que dirige e concentra a sua atenção nos visuais. Não faz observações... Continua concentrado a explorar a imagem e os sons da máquina. Experimenta várias abordagens: com uma mão, as duas, trocando as mãos, os dedos, sempre com atenção no que acontece ao som ou à imagem.*”

[P10] “(...)”

- *'E então o que é que achaste?'*
- *'Foi fixe!'*
- *'Gostaste de alguma cor em especial?'*
- *'O azul, o roxo e o verde.'*
- *'E os sons, o que gostaste mais?'* Pergunto.
- *'Do 2º e do 3º'(...)'*

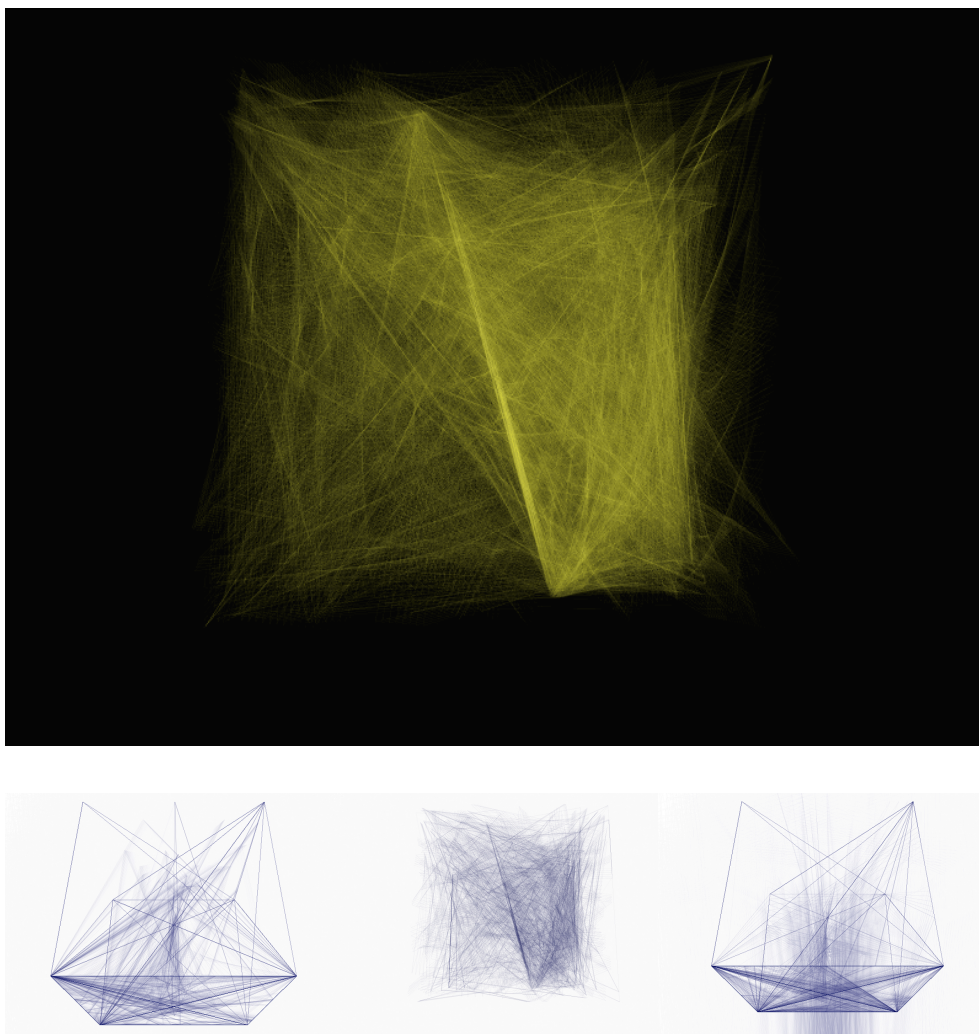


Figura 49: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo B

Aptidão emocional: o contexto da Sessão 2 permitiu-nos observar o envolvimento dos alunos na descoberta de uma interface diferente, através da satisfação transmitida em risos e gargalhadas. No geral, sentimos facilidade em adequar e regular as emoções, sendo que os casos em que observámos alguma dificuldade de envolvimento se mantiveram os mesmos da sessão anterior, quer por excitação, quer por alheamento e/ou timidez, designadamente os alunos P3, P6 e P8. O caso do aluno P3 distinguiu-se novamente pela

agitação, contrariamente aos casos da aluna P6 e do aluno P8 que demonstraram, em certos momentos, alguma apatia ou mesmo desinteresse pela interação, apresentando dificuldade em adequar-se ao contexto proposto. Alguns dos participantes revelaram ainda alguma saturação ou inquietude, visível na sua postura física por exemplo, apoiando a cabeça numa das mãos, ou entre as duas, controlando o tempo da sessão no relógio, ou ainda, pousando a cabeça no AirFX demonstrando notório cansaço.



Figura 50: Interação dos alunos com o protótipo B

[P3] “levanta-se e põe-se de joelhos na cadeira.

Sugiro que pode mudar de posição sempre que queira e que poderá também ficar em pé se assim quiser! Para além dos braços e mãos, movimenta também o corpo, numa dança ao ritmo dos sons. Bate palmas, de vez em quando.

Mantém a sua concentração nas imagens e desfruta.

Chama-me para que olhe e veja a sua atuação.

Gosta de ouvir os sons mais constantes... Mantém as mãos sobre o AirFX e olha para mim. Vendo a minha reação de aprovação, sorri. Por vezes, imprime expressões de esforço e de controlo. Como se estivesse a dar resposta a um desafio muito complexo.

Diverte-se sorrindo, pulando, movimentando o corpo enquanto manuseia a máquina. Bate com os pés, lança os braços como se estivesse a lançar feitiços! Altera deste modo as suas estratégias de interação.

Debruça-se sobre a mesa... Inclina-se, altera a posição da AirFX na mesa!

Sempre que olha para mim sorri!

Sobe para a cadeira, pousando os joelhos na mesa para segurar e levar consigo o AirFX. Com uma mão segura na máquina, com outra interage. A seguir sobe para cima da mesa! Dança e desliza com os pés!

Está um pouco irrequieto. Começa a circular pela sala com a interface na mão. Já não olha para as imagens, está interessado apenas no som.”

Interpretámos a constante procura do nosso *feedback*, por parte dos alunos participantes, como provável indício dos seus hábitos de orientação para as tarefas propostas, mas também reflexo de uma cumplicidade criada entre participante e facilitador, encarada como positiva, que promoveu a comunicação e a proximidade entre os mesmos — nós e os

participantes. Continuámos, contudo, a reforçar o facto de não ser necessária a obtenção da nossa aprovação para a ação, uma vez que os alunos participantes dispunham de liberdade total para interagir. Sendo este um forte desígnio do nosso projeto, intentámos nesta cumplidade com os participantes, aos poucos instituída, enraizar a autoconfiança, desenvolvendo no contexto das sessões a noção de liberdade e, subsequentemente, a consciência da exploração e descoberta individuais.

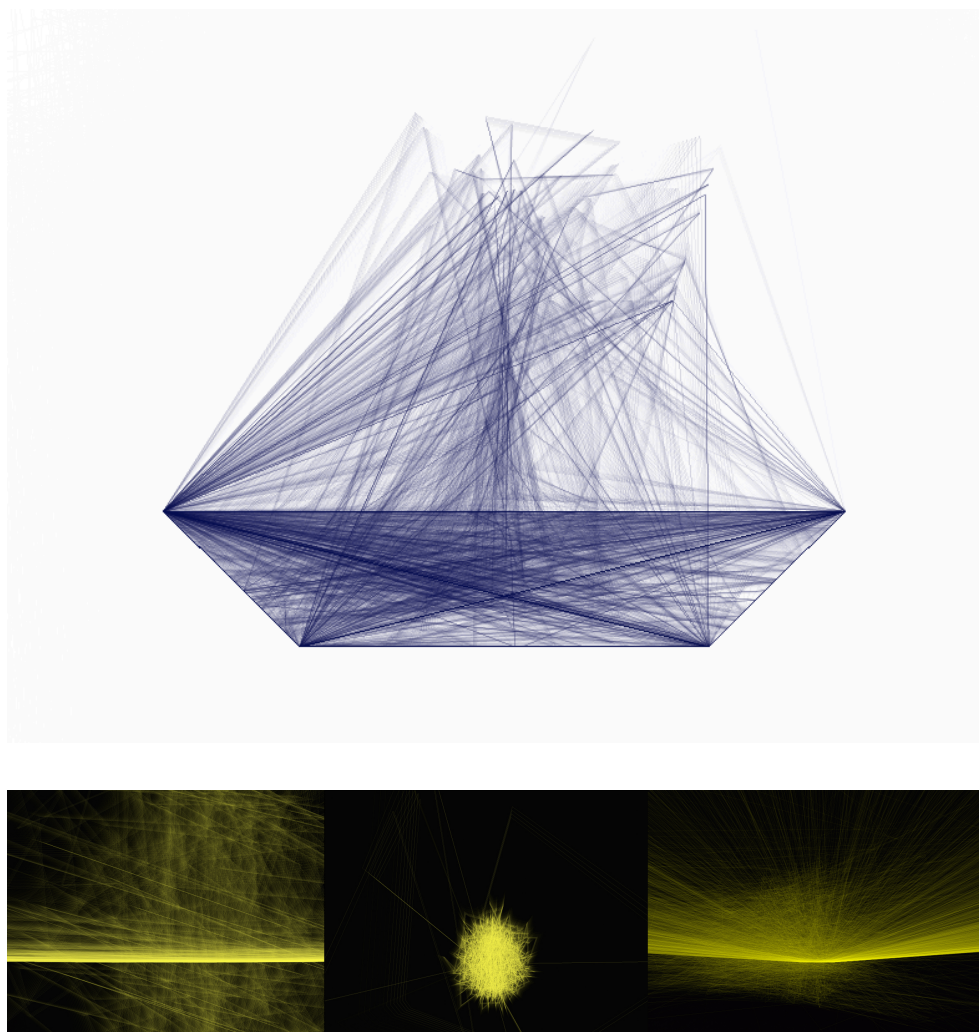


Figura 51: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo B

Aptidão de personalidade: os alunos participantes estavam bastante curiosos com a tipologia de interação proposta e grande parte demonstrava descontração, denotando-se ainda flexibilidade cognitiva, perante a novidade, particularmente no que diz respeito ao tipo de interface e diversidade de sons apresentados. Alguns alunos demostraram maior excitação, em particular o aluno P3 que depositou alguma ansiedade no entusiasmo em participar,

mas também o aluno P1 que, constantemente, compartilhou conosco a sua alegria, ao constatar as suas capacidades de interagir naquele contexto. Observamos a persistência pessoal, no sentido em que os alunos participantes revelaram empenho em se envolver, compreender e disfrutar da experiência, através de diferentes abordagens.

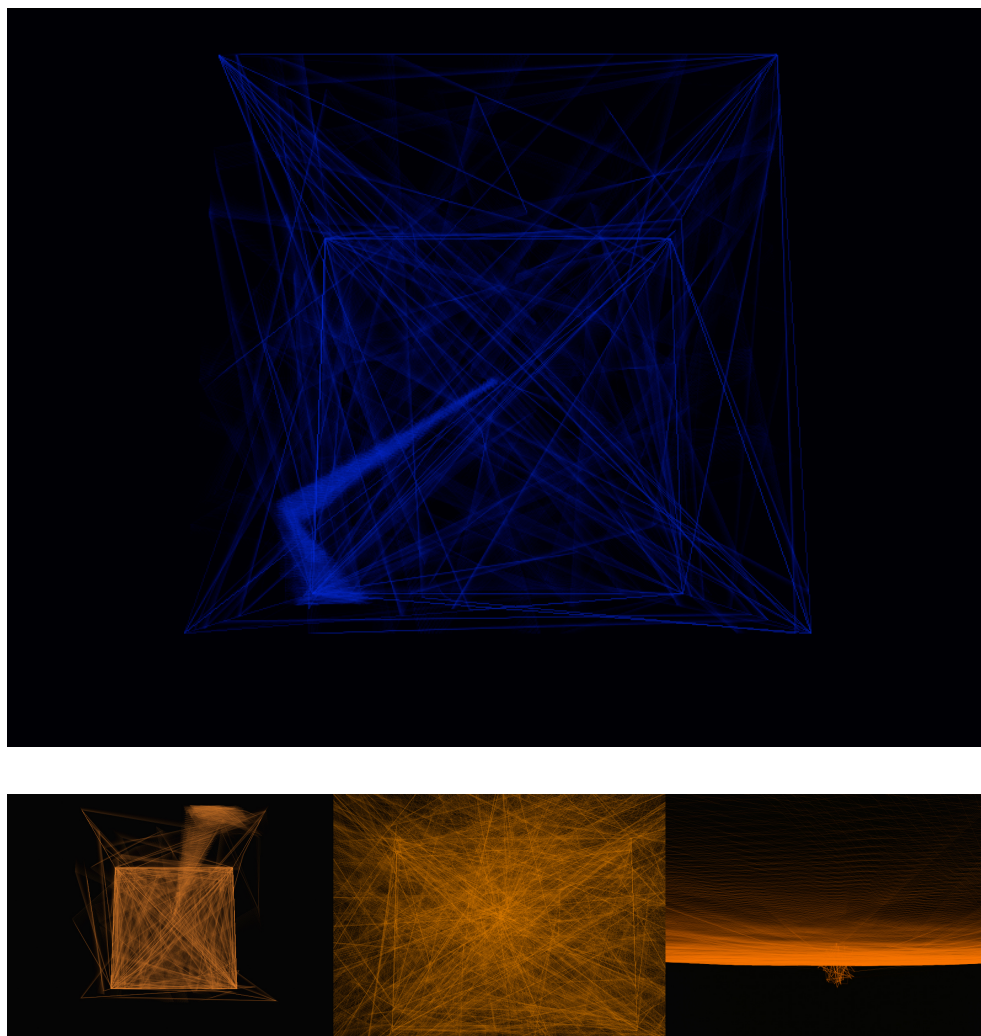


Figura 52: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo B

Aptidão interpessoal: assinalámos o encanto ou fascínio pelo ambiente apresentado, em particular pela interface elegida e, subsequentemente, a atitude extraordinariamente positiva, no início da sessão, à tipologia de interação apresentada. No final das sessões, os alunos participantes retiraram-se de igual modo com uma atitude positiva, ou seja, agrada-dos com o momento da experiência.

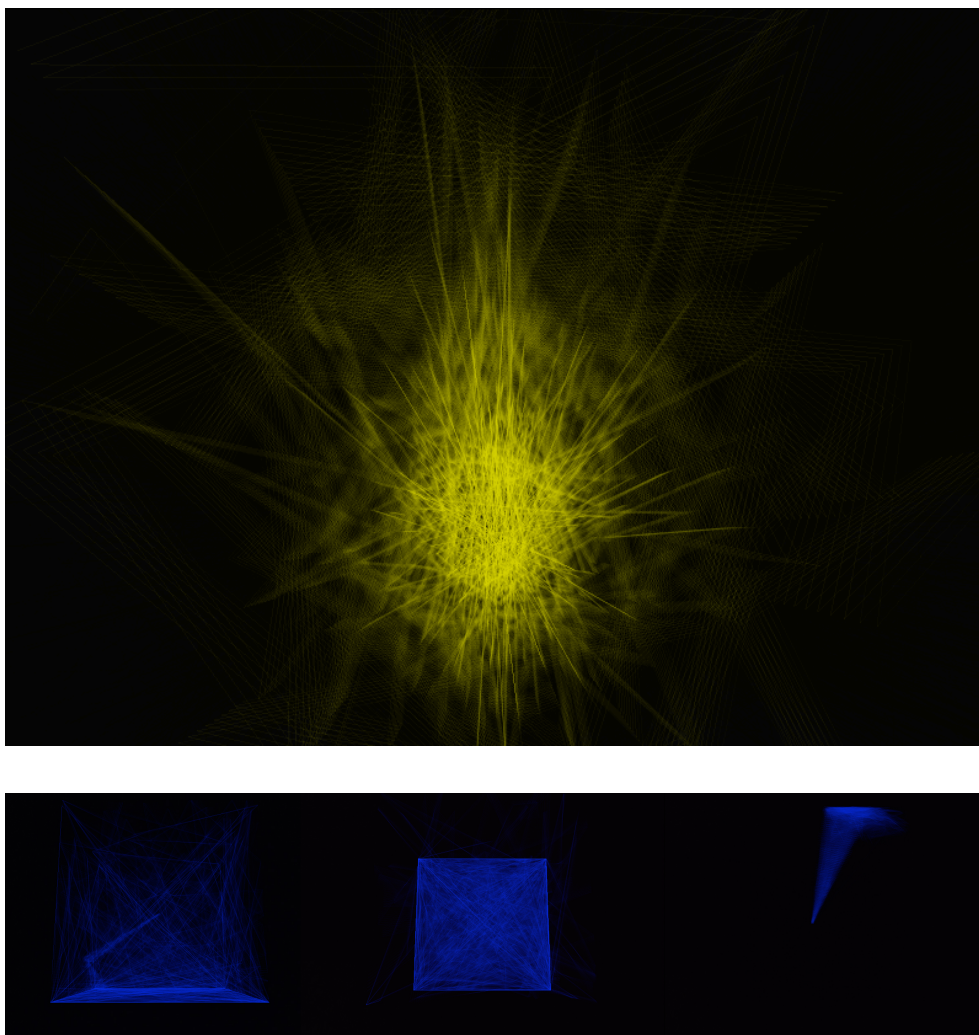


Figura 53: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo B

Aptidão intrapessoal: observámos comportamentos de autonomia, nomeadamente a iniciativa própria dos alunos em explorar o ambiente, testando, desde logo sozinhos, a interface do AirFX, percebendo rapidamente o seu funcionamento aparente, movendo o botão dos *presets* e explorando diferentes sequências de gesto, comentando também os resultados visuais relativos à ação, obtendo maior ou menor intensidade das imagens, mediante maior ou menor proximidade do gesto à interface física. Podemos dizer que, no geral, os alunos participantes apresentaram uma postura de extroversão, sem dificuldades em interagir com a interface proposta. Os raros momentos de timidez assinalados prenderam-se com a presença das câmaras para o registo de vídeo das sessões, não tendo tido uma relação direta com a tipologia de ação.

Os alunos teceram alguns comentários sobre o seu próprio desempenho e resultados obtidos, momentos em que deixaram transparecer as suas conceções de autoestima,

autoconfiança e/ou autoconceito. Aproveitámos estes momentos para reforçar positivamente as suas habilidades de expressão.

[P10] “Comenta as imagens, apontando pormenores interessantes na projeção.

Alteramos o som. O Rui explora com grande entusiasmo, tentando trabalhar a exploração visual com o som, percebendo os comportamentos desta.

- ‘Lindo, gosto de roxo!’ Comenta.

Continua à procura de novos sons, conseguindo um grande controlo na diversidade destes.

- ‘Está fixe o som’, digo eu.

O aluno sorri e continua a performance!”

[P1] “A partir daí, de forma autónoma, começa a explorar com as mãos o AirFx. Revela algum esforço para manter as mãos sobre a interface, movimentando os braços. Revela curiosidade acerca dos números indicados na máquina referentes aos diferentes presets de som. Explico o que são e sugiro que alteremos os sons.”

Aptidão psicomotora: os alunos mantiveram a atividade desejada durante a sessão para usufruir sensorialmente da proposta apresentada, utilizando a coordenação simples e complexa de movimentos de braços, mãos e dedos, mas também de cotovelos e cabeça. Inevitavelmente, o ambiente tendeu para a repetição de gestos, mas não de movimentos, que foram diversos, tendo em conta a abordagem em que cada um se sentiu confortável. Verificámos, contudo, um subaproveitamento das possibilidades da ação, uma vez que os participantes optaram por, na maior parte do tempo, atuar apenas com o movimento das mãos e dedos, mantendo os dois cotovelos pousados na mesa, podendo ter usufruído mais do movimento de braços, o que reduziu a dimensão do gesto, tendendo-se para a repetição do método de ação. No que se refere a cansaço físico, impressionou-nos sobretudo o aluno P1, que ultrapassou os seus constrangimentos físico-motores, insistindo na ação, movido pelo entusiasmo em ver os resultados das suas habilidades físicas, na experiência sonora e visual.

[P1] “Começa a interagir, maioritariamente utiliza uma mão, enquanto a outra dá apoio e suporta a força do seu corpo na mesa. Por vezes, leva também a outra mão ao AirFX.

Percebo que está cansado e sugiro que pouse mesmo as mãos sobre o AirFX, deslizando apenas os dedos. Ajusto ligeiramente o volume de som, porque neste modo de ação fica mais intenso. O P1 continua atento às imagens e comenta o que vê, por exemplo, sempre que a cor azul aparece — parece ser a sua preferida — ou quando os sons variam.

- ‘Boa!’, exclama muitas vezes, partilhando connosco o seu entusiasmo.

- Assim não te cansas tanto?’

Sempre a sorrir, sem parar de agitar as mãos, confirma com a cabeça que está mais confortável e comenta o que vê, com visível exaltação!”

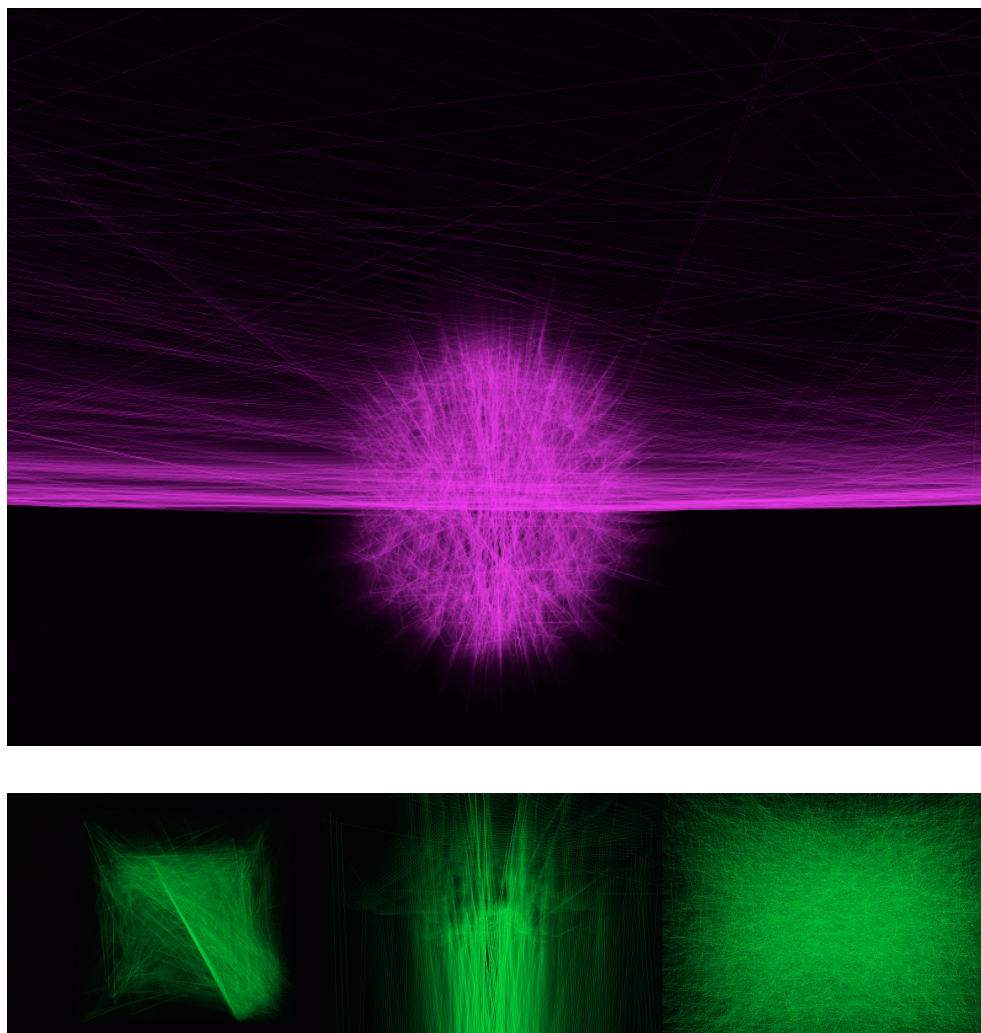


Figura 54: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo B

Aptidão artística: no geral, observámos a capacidade de exploração e expressividade própria, percebendo-se o sentido de musicalidade de cada um, bem como as preferências sonoras, quando da seleção dos *presets* e controlo dos sons. Cada aluno participante imprimiu um registo próprio de ritmo, cadência, intensidade e gosto pelos sons propostos. A aluna P6 esteve pouco expressiva, apresentando sinais de cansaço físico e saturação pela tarefa proposta. Comparativamente com o ambiente anterior, o sentido de produtividade suscitado nos alunos pareceu ter diminuído ligeiramente, devendo-se talvez a uniformização, mais acentuada, de resultados visuais e sonoros e, sobretudo, ao facto de som e imagem não serem tão abertos ao controlo dos participantes, como anteriormente, em que

os sons eram produzidos pelos próprios e as imagens, deste modo, mais afetadas pela sua ação.

[P3] “Deita a cabeça sobre o AirFX e com a boca emite sons parecidos com os produzidos, como uma mota!”

[P11] “Explora gestos mais bruscos, muito concentrado nas respostas visuais.

Está bastante absorvido com as imagens e a sua resposta ao som.”

[P7] “Dança com o corpo. Faz gestos cómicos. Tenta perceber sozinho como funciona a máquina.

- ‘Isto é para mudar de som?’ Pergunta descobrindo o botão de alteração dos presets.

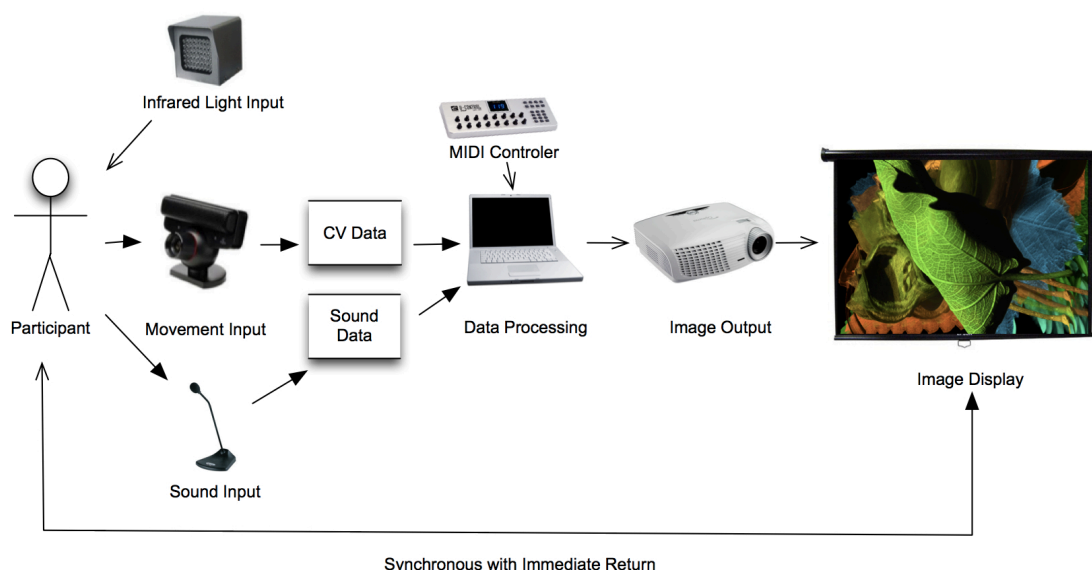
A exploração dos sons é um pouco descoordenada, mas sente-se entusiasmado na interação e faz movimentos com a cabeça, acompanhando os sons.”

Avaliação do sistema

Não ocorreram quaisquer falhas no sistema e ajustámos apenas a sensibilidade do mesmo, quando da participação do aluno P1, para que este pudesse manter o contacto físico com a interface sem que o som ficasse demasiado alto. A robustez do sistema revelou-se ser adaptativa a diferentes abordagens, mantendo-se responsivo em todas as situações.

Grosso modo, o ambiente proporcionou aos participantes um engajamento efetivo, simultaneidade de som e imagem sintetizados, cuja tendência enigmática ajudou à criação de uma realidade imersiva. Consideramos que a beleza das imagens e o carácter intenso dos sons apresentados aos alunos viabilizou à maioria dos participantes uma experiência estética de grande riqueza sensorial. No entanto, o desvanecimento do deslumbramento inicial, poderá ter-se devido ao facto de não se ter proporcionado um verdadeiro sentido de apropriação do sistema por parte do utilizador. Nomeadamente, para além do controlo de efeitos sonoros e visuais, possibilitar aos participantes que pelo menos um destes eventos fosse uma produção originalmente sua. Para além deste aspeto, o modo de relação com a interface, ainda que não háptica, direcionou demasiado os alunos para a uma postura “fechada” de interação. Pelo que, visando a ideação do protótipo seguinte intentámos, dentro da tipologia do *input* de movimento, transformar a abordagem de interação.

Protótipo C | Sessão 3 | *Special MOVEMENT*



Esquema 3: Protótipo C

Conceito

O protótipo C incentivou o movimento lato do corpo, quando da interação com as imagens e, em simultâneo, a produção de sons. Procurámos ocasionar sensação de imersão com um ambiente responsivo ao movimento e som dos participantes. Visualmente, explorámos as potencialidades estéticas de composição em torno das propriedades visuais de elementos naturais — folhas, pinhas, flores, bugalhos, entre outros — referentes à forma e texturas destes elementos. Num ambiente escurecido, os alunos participantes foram convidados a interagir, de pé, livremente, podendo andar, correr ou saltar, imprimindo movimento no rasto das imagens na projeção. No geral, os participantes aderiram ao ambiente, agradados com a tipologia de interação, bem como com os resultados visuais obtidos, usufruindo de forma muito diversa do mesmo.

O ambiente recorreu a técnicas de *Computer Vision*, com base em *video tracking*, mencionadas anteriormente, em que os participantes diversificaram os seus gestos e movimentos, experimentando e controlando nas composições visuais derivadas. Os participantes moviam-se na sala, sendo que a sua posição relativa à projeção, nos eixos transversal e vertical, afetava, em tempo real, o movimento da imagem — com correspondência direta. Em simultâneo, a produção de sons modelava a escala das imagens apresentadas. Estas

referiam-se a fotografias a preto e branco de elementos naturais por nós fotografados, às quais retirámos o fundo, isolando as figuras, convertendo-as finalmente em ficheiros PNG — *Portable Network Graphics* — com o fundo transparente viabilizando a sua sobreposição. Obtivemos assim uma série de 40 *brushes*⁹⁷ com coerência estética entre si.



Figura 55: Exemplos de *brushes* concebidos para o protótipo C

Com recurso à biblioteca de objetos Open GL do Jitter, as fotografias eram reproduzidas num plano bidimensional, que se movia no espaço tridimensional, deslocando-se nos diferentes eixos — X, Y, Z — em resposta ao *input* de movimento e som. Deste modo, as imagens perseguiram o movimento do participante pela sala, ao mesmo tempo que o seu tamanho se inflamava ou diminuía, de acordo com o volume de som. A coloração das imagens dependeu de um processo randomizado e automático.



Figura 56: Interação dos alunos com o protótipo C

⁹⁷ Alusivo aos *brushes* disponibilizados pelo Photoshop — pinceis com formas automatizadas — neste caso personalizados por nós.

Participação

Nesta bateria de sessões estiveram presentes todos os alunos participantes à exceção dos alunos P7 e P12. No primeiro caso, por falta de comparência às aulas, no segundo caso porque, novamente, a aluna se recusou a participar.

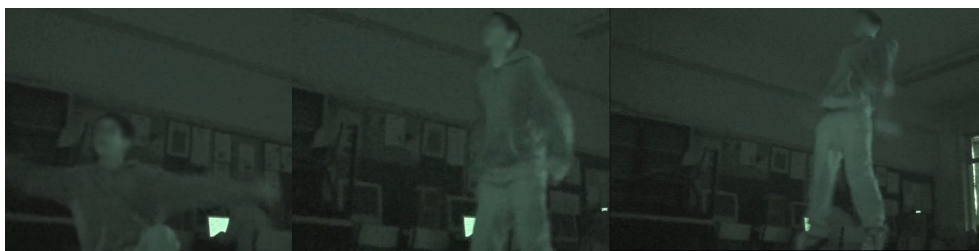


Figura 57: Interação dos alunos com o protótipo C

Destacaram-se os alunos P2 e P3, pelo vigor da sua atividade física, recorrendo a piruetas para interagir com o movimento das imagens, revelando-se incansáveis; o aluno P1, pelo seu empenho, engajamento e persistência, contrariando e transpondo a sua (in)capacidade física, desfrutando verdadeiramente da sua habilidade de movimentos e vocalização de sons. Inversamente, com serenidade excessiva, destacaram-se os alunos P9 e P8 e aluna P5 que apresentou monotonia de movimentos, ainda que se tenha destacado positivamente pela participação através dos sons produzido com pés e mãos.



Figura 58: Interação dos alunos com o protótipo C

O aluno P1 foi quem mais nos surpreendeu. Por decisão própria, compareceu sozinho à sessão, sem a habitual companhia da auxiliar de educação, que o ajudava de modo permanente. O mais debilitado fisicamente do grupo de participantes e com dificuldades ao nível da articulação da fala, nunca revelou cansado perante o desafio que exigiu algum esforço físico, mantendo-se sempre ativo, tanto na utilização do corpo como da voz, reagindo agradado ao nosso reforço positivo, permanecendo para além do tempo previsto para a

sessão. Um facto importante que nos diz que, perante as acentuadas dificuldades física sentidas por este aluno, a experiência proporcionada viabilizou a superação de si próprio e a descoberta de habilidades, com base no seu próprio entusiasmo e motivação.

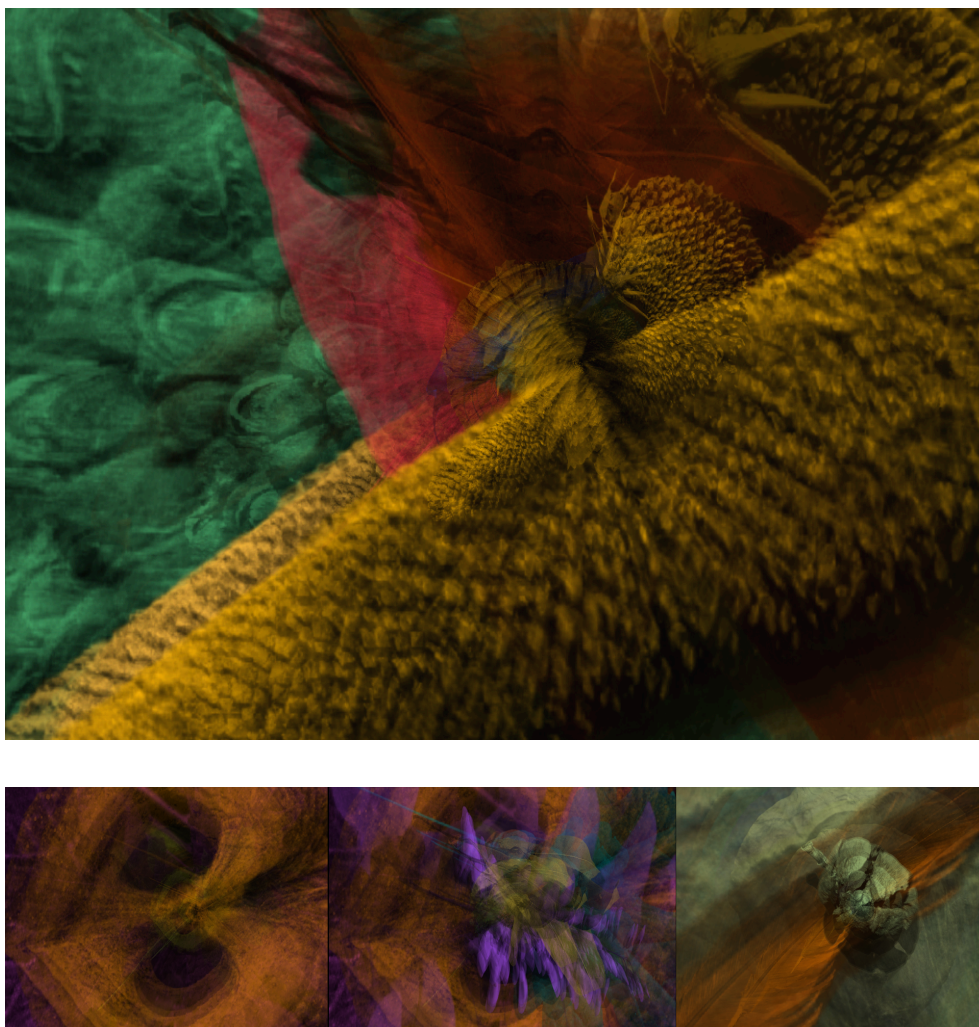


Figura 59: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo C

Variáveis de Aptidão

Aptidão intelectual: revelou-se na direta e clara compreensão da interação, capacidade em discriminar imagens, nomeadamente o posicionamento e forma destas, relativos ao movimento e som dos alunos participantes. Observámos grande manutenção da atenção, intencionalidade de ação, desenvolvimento de método próprio e interesse pelo *output* das imagens produzidas bem como verbalização de comentário positivos sobre a experiência.

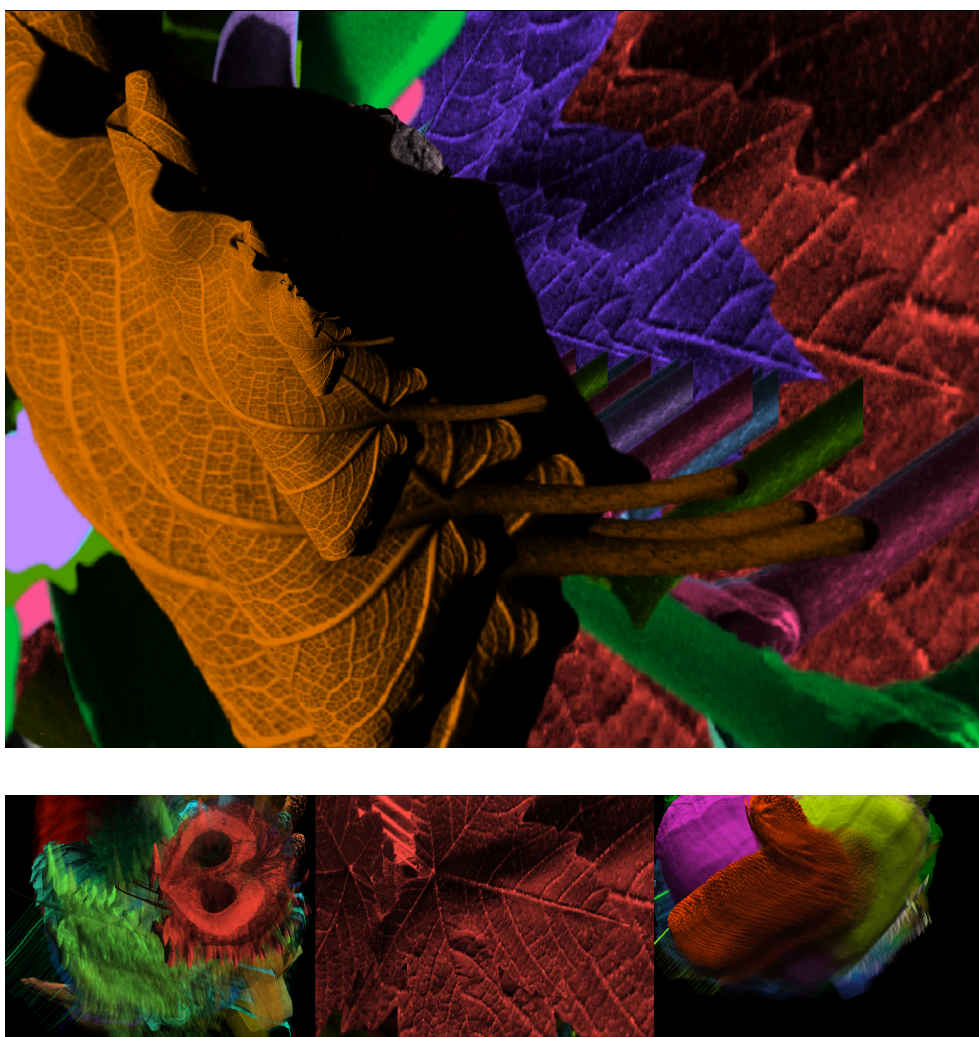


Figura 60: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo C

[P10] “ – Altamente! comenta. A parte da folha a verde com o roxo!

- ‘Fica um contraste bonito não fica? Queres ver aqui no computador, ainda ficam mais bonitas.’ Sugiro eu.

O aluno destaca vários pormenores interessantes das imagens, os tons, as formas, os motivos.

- ‘Aqui parece o outono.’

- ‘Exatamente. Foi essa a minha ideia. Recolher elementos vegetais do outono e outros da primavera.’

O aluno continua a falar comigo sobre os elementos vegetais que vê, comparando-os a outras formas ou referindo-os da memória da sua vida.”

[P11] “ Depois de explicar o sistema, o aluno P11 começa, agilmente, à procura do feedback das imagens. Sempre com muito sentido rítmico. Movimenta-se na sala, no perímetro pretendido, revelando ótimo entendimento do que se estava a passar, bate palmas e os pés, variando e coordenando sons.”

[P1] “Começo por explicar que tipos de imagens se poderão ver. Imagens da primavera... Tais como folhas pinhas, flores, folhas.

O aluno olha para a projeção observando as imagens e revelando compreensão.

Explico-lhe que as imagens o vão perseguir e que vão deixar atrás de si um rasto, à semelhança dos barcos que deixam uma marca na água. O aluno participante concorda e confirma entendimento acenando afirmativamente com a cabeça e sorri.”

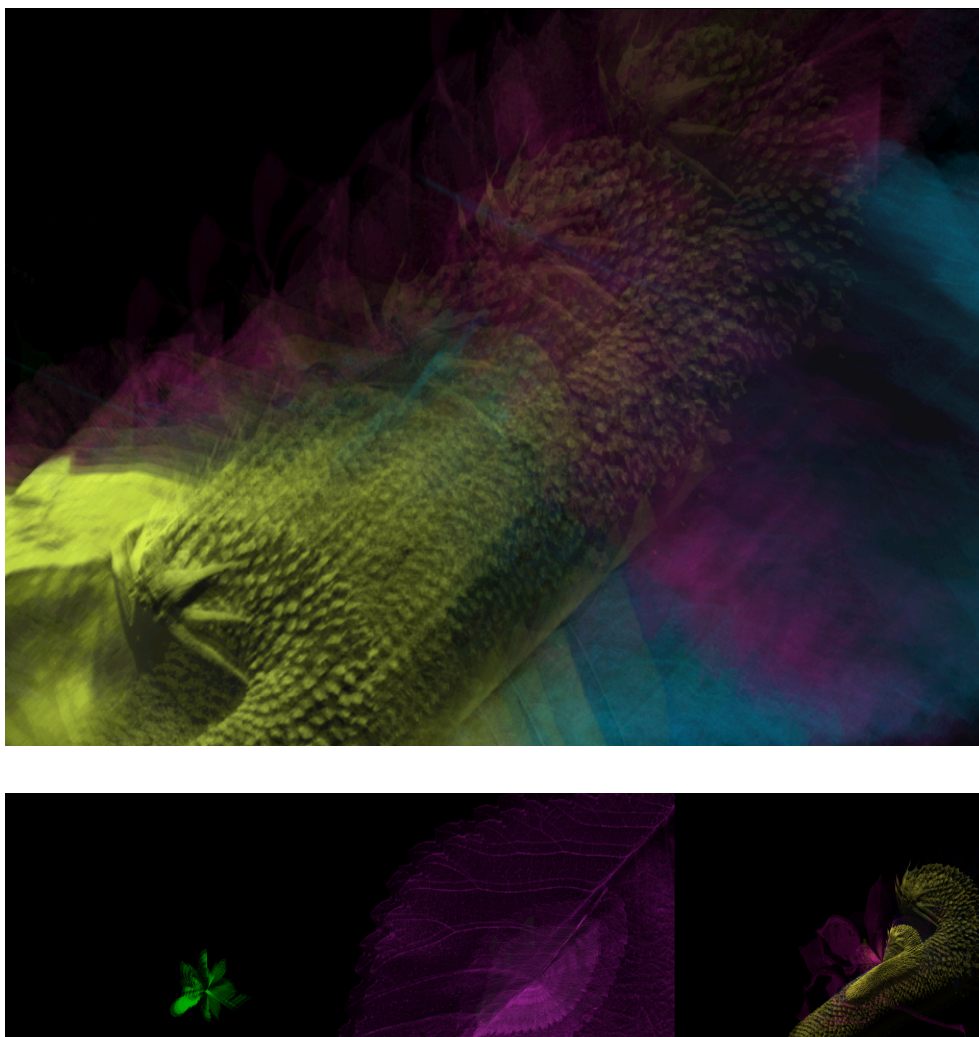


Figura 61: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo C

Aptidão emocional: verificámos, nesta sessão, bastante envolvimento por parte dos alunos participantes o que promoveu a sua satisfação. Destacamos o aluno participante P10 que, pela primeira vez, participou de forma ativa e interessada. No geral, observámos facilidade em adequar e regular a emoção, à exceção do aluno participante P3 que, à semelhança das sessões anteriores, revelou-se por vezes ansioso e excitado com a interação, ainda que sem nunca pôr em causa o funcionamento da experiência. Por diversas vezes, chegou até nós o *feedback* dos alunos participantes em forma de risos. Observámos,

pontualmente, algum desinteresse por parte da aluna P6 e do aluno P8, sendo que estes por vezes procuraram conversar sobre assuntos externos ao ambiente, desviando a sua atenção do que se estava a passar. Foi também necessário estimular a sua percepção para os eventos visuais e para a exploração dos sons, bem como para a sua movimentação no espaço da sala. A aluna P5 repetiu vários gestos, apartada de emoção, caminhando de um lado para o outro com uma das mãos no queixo e olhando de viés para a projeção, ainda que nunca perdesse o contacto visual com a projeção.

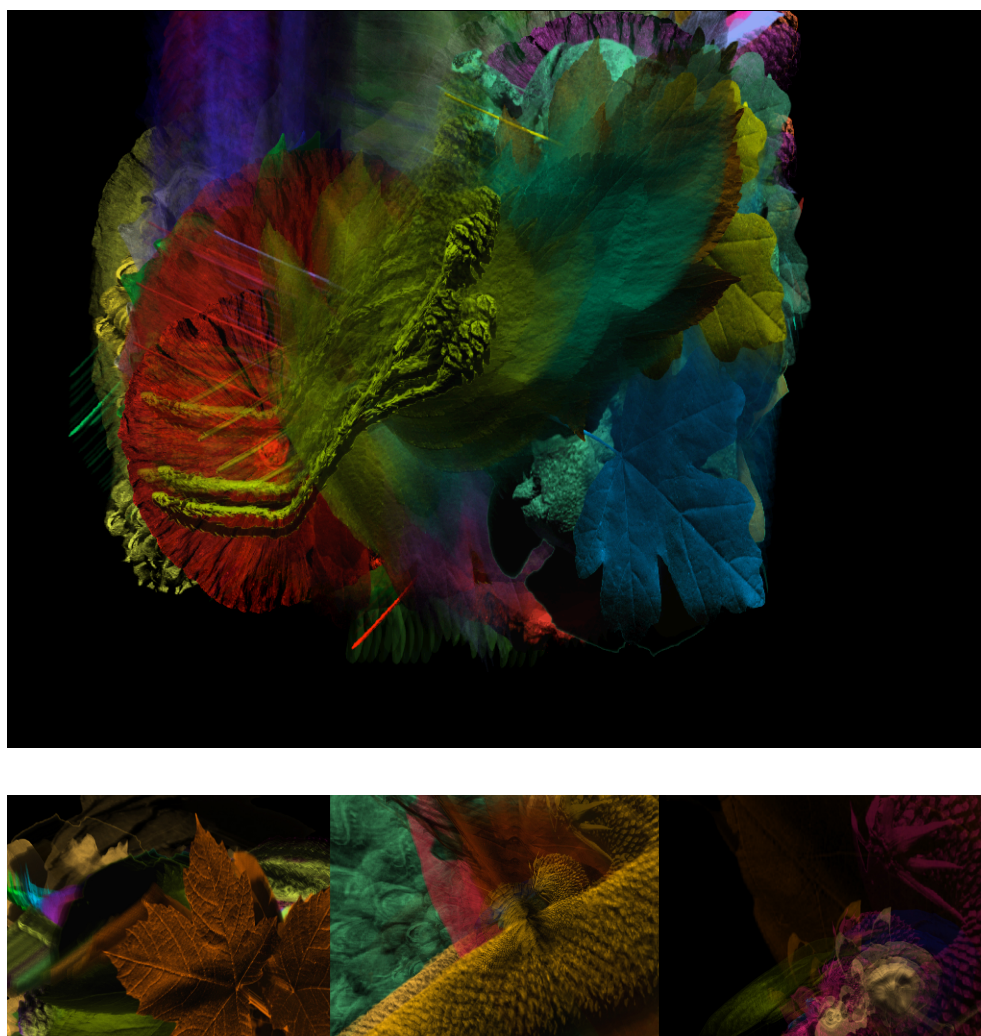


Figura 62: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo C

[P4] “Recomeça uma nova imagem. Bate com os pés devagarinho e espaçadamente. Aumenta a intensidade e pula para provocar mais barulho. Fala com a imagem... ‘Anda aqui para o cantinho!’ Bate palmas e mantém a concentração nas imagens, bastante imerso. Explico novamente o que acontece sempre que se mexe ou imite sons mais altos.

- 'Anda para baixo, vá!' O aluno fala com a imagem. 'Está a ficar fixe «stora»?

- 'Está muito bonito, parece mesmo "primavera" aí no teu desenho.'

[P2] " – 'Hi. «bué de fixe»!

Dá um salto e comenta – 'Saltou a folha! Vai para ali!' - falando com as imagens – 'Oh! «Stora, bué d'fixe»'

Continua aos saltos – ' parece que estamos a jogar futebol' – comenta.

Ouve-se o esforço e cansaço na sua respiração.

- 'Boa, grande salto!' - digo

O P2 movimenta-se de forma muito ágil e diversificada, acena às imagens e mantém sempre a sua concentração nos visuais."

Aptidão de personalidade: perante a novidade, captámos a curiosidade e flexibilidade cognitiva dos alunos, inscritas na descontração e persistência e alguma excitação perante a proposta. As distintas personalidades fizeram-se sentir nas atitudes de ação. Mais ou menos disponíveis, todos acabaram por se demonstrar curiosos perante o desafio. Destacou-se a convicção e a força de vontade do aluno P1, no modo como ultrapassou os seus limites e a exuberância do aluno P2, pelo vigor da sua participação.

[P1] "Move-se pela sala e lança gritos para intervir na escala das imagens, muito entusiasmado!"

Aptidão interpessoal: a atitude dos alunos participantes, à entrada e à saída da sessão, revelou-se positiva, conversando connosco sobre expectativas e resultados. Nesta troca de opinião denotámos um sentimento geral de aprovação por parte dos mesmos, bem como algum encanto ou fascínio pelo ambiente apresentado. Quanto à nossa participação junto dos alunos, não sendo quase necessário intervir com sugestões de interação, recorremos apenas, em alguns casos, à exemplificação inicial da ação e ao reforço positivo da mesma. Perante a evidente autonomia dos alunos, foram vastas as oportunidades para promover, libertar e amplificar os seu *modus operandi*.

[P6] " A aluna posiciona-se em frente à projeção. 'Quando quiseres podes começar a movimentar-te' - sugiro.

- 'É giro!' - Diz muito baixinho "

[P9] "Calibro o sistema e o aluno começa a explorar. Começamos um desenho novo. Movimenta-se, abana um dos braços no ar, assobia, abre os dois braços no ar (...) "

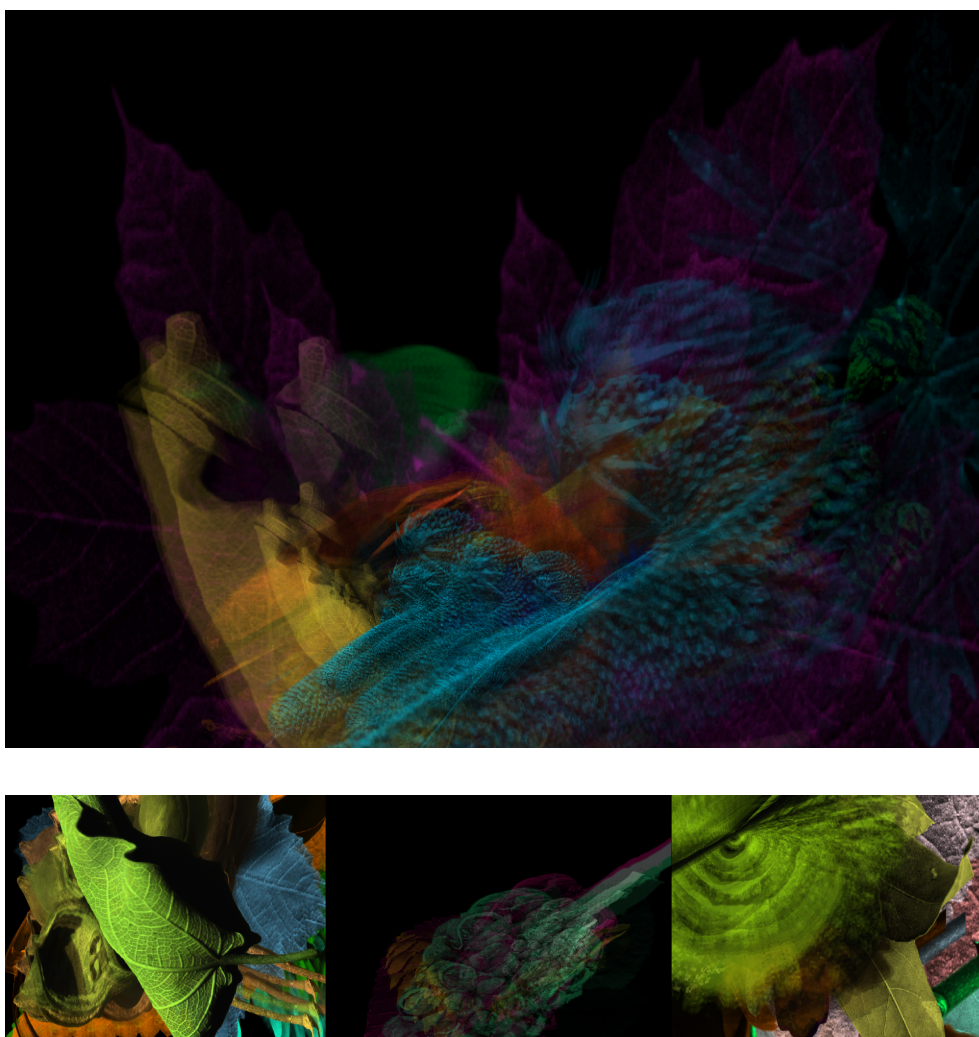


Figura 63: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo C

Aptidão intrapessoal: notámos autonomia e motivação na participação. Alguma extroversão durante a interação, particularmente o caso do aluno P10, que claramente mudou de atitude mediante a proposta da sua participação neste projeto, envolvendo-se de forma interessada, partilhando connosco a sua opinião sobre as possibilidades do ambiente. Quanto a fatores conectados com a autoconfiança, autoestima e autoconceito destes alunos, no geral, a experiência parece ter proporcionados aos alunos reais possibilidades de firmarem a confiança em si próprios. Quando do nosso reforço positivo, obtivemos *feedback de* “entusiasmo e aprovação” relativos à sua prestação, reforçando a autoestima e autoconceito, através da “ressonância estética” proposta pelo ambiente.

[P1] “– ‘Uau!’- Exclamo – ‘Muito fixe!’

O aluno olha para mim e bate palmas a ele próprio revelando muito ânimo e autossatisfação.

- *'Viste a pena cor-de-laranja' - pergunto-lhe.*

- *'Boa!' – responde com entusiasmo e aprovação. "*



Figura 64: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo C

Aptidão psicomotora: existia uma relação muito demarcada entre a formação das imagens e a desenvoltura das habilidades motoras dos participantes, pelo que, neste sentido, os mesmos sentiram-se fortemente motivados para explorarem o movimento para interagir com o ambiente, promovendo a consciência do corpo, baseada na coordenação simples e complexa de movimentos. As movimentações em dois eixos relativos à projeção – esquerda/direita e cima/baixo – conduziam a imagem que, através deste processo de perseguição do atuador, viabilizava resultados muito pessoais, cujo sentido de controlo se demarcava. Talvez por este motivo, o sentido de apropriação das composições visuais, que agora apresentamos, tenha sido mais saliente. Para além do movimento, a deteção de sons alterava o

tamanho das formas, motivando a coordenação de movimentos e sons, levando os alunos a uma vasta exploração de estratégias — batendo palmas, assobiando, cantando, cadenciando os sons, ao mesmo tempo que movimentavam o corpo. Com maior atividade, destacamos os já mencionados alunos P1 e P2, mais inexpressivos na sua performance motora, estiveram as alunas P5, P6 e o aluno P8. No primeiro caso, através do reforço positivo e colaboração com a aluna, conseguimos a sua participação continuada no tempo, obtendo-se resultados visuais claramente ricos e variados. Já no segundo e terceiro casos, grande parte da sessão esgotou-se em conversa com os alunos participantes, intentando motivá-los para a exploração do ambiente, mas sem grande êxito.

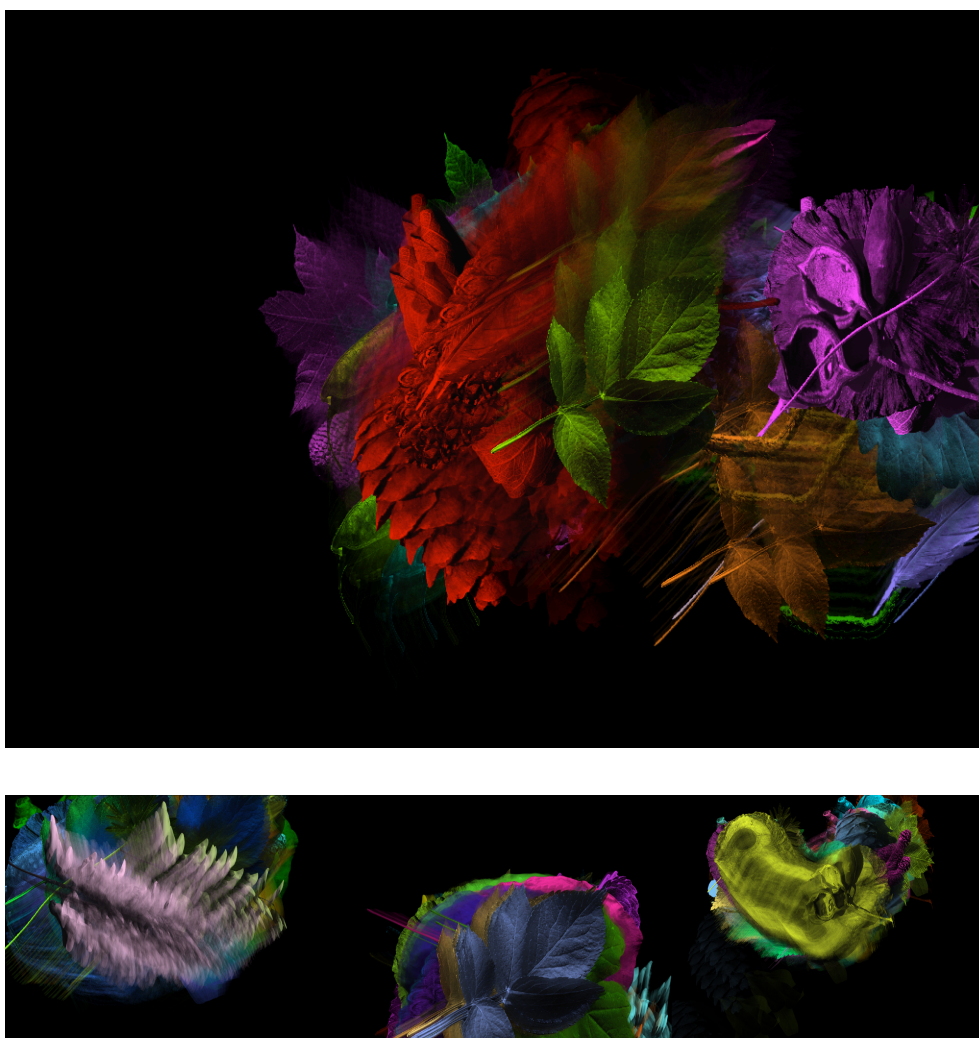


Figura 65: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo C

[P5] “Sugiro-lhe mudar o tamanho das imagens com o som. A aluna concorda.

Começa a bater palmas e a bater com os pés. Continua a andar de um lado para o outro.

Atira os pés como se desse pontapé no ar. Para por breves momentos em frente à projeção e explora só os sons. Bate violentamente com os pés atirando-os para a frente.”

[P9] “Volta a sentar-se no chão, mas continua a produzir sons. Corre de um lado para o outro.”

Aptidão artística: patenteou a expressividade de movimentos e musicalidade nos sons emitidos, que constituíram a exploração individual de cada aluno participante, tendo sido muito rica e variada. Os alunos demonstraram grande interesse nas imagens produzidas, desejando visualizá-las, quando do final da sessão, acusando sentido de produtividade e de recompensa perante os resultados conseguidos. Mesmo os alunos menos participativos – P6 e P8 – tiveram prazer em ver as imagens resultantes da sua participação.

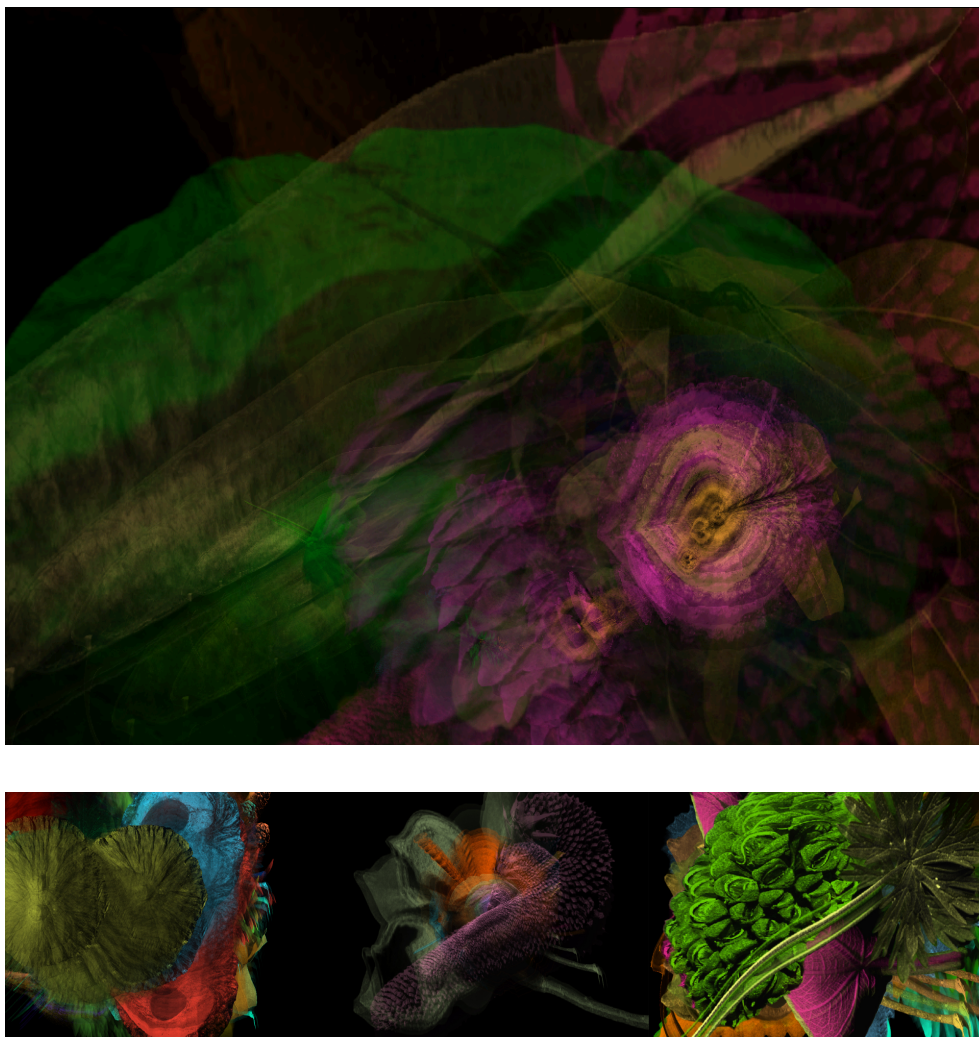
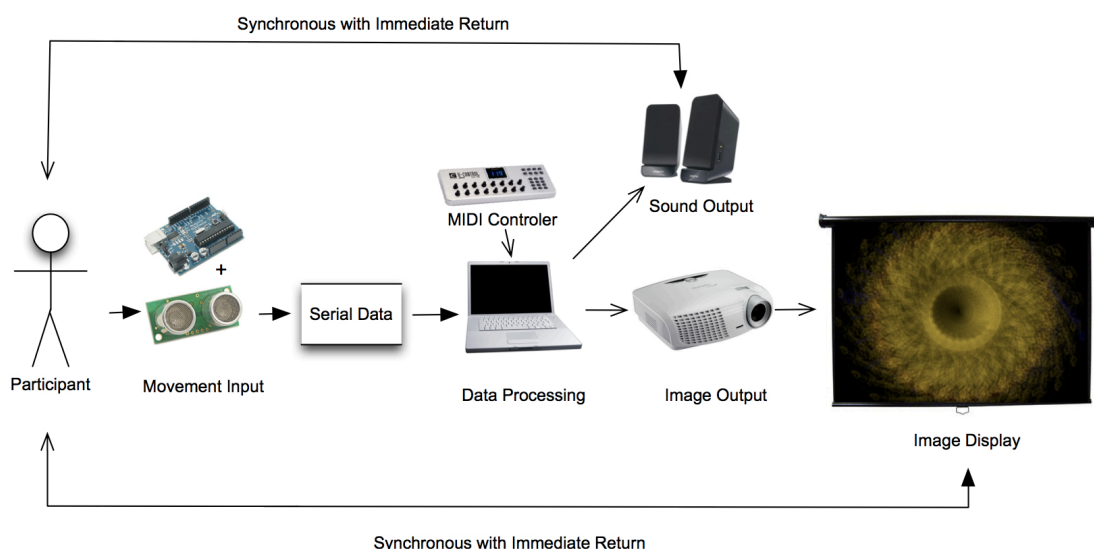


Figura 66: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo C

Avaliação do sistema

Os sistemas dependentes de técnicas de detecção de presença e *tracking* de movimento necessitam de vários ajustes de programação, pelo que, no geral, assinalamos algumas situações em que foi necessário a calibração do sistema, visando o melhoramento da sua resposta. Os alunos colaboraram connosco, demonstrando compreensão e naturalidade neste processo. Os sistemas com recurso a técnicas de visão por computador, como também já foi aqui debatido, exigirem condições físicas muito específicas, pondo em causa a robustez dos mesmos, quando estas não se verificam. No nosso caso, o sistema foi implementado numa sala repleta de ruído visual que tentámos “silenciar”, através de iluminação infravermelha, reajustada durante as sessões, designadamente quando a câmara deixava de detetar ou de rastrear o movimento do utilizador, normalmente devendo-se à insuficiência de iluminação da cena de ação. Contudo, convém salientar que o sistema nunca esteve em falência, mantendo-se responsivo o tempo suficiente para que cada aluno tivesse uma experiência verdadeiramente engajadora. Designadamente, apesar das exigências técnicas, o protótipo ocasionou aos participantes uma vigorosa “ressonância estética”, quer pelas particularidades de ação referidas, quer como pelos resultados visuais alcançados.

Protótipo D | Sessão 4 | *Special MOVEMENT*



Esquema 4: Protótipo D

Conceito

Desta vez, com base no seu movimento, os participantes afetavam o comportamento do som e imagem apresentados. Na sequência dos resultados obtidos com a experiência anterior, e do agrado geral pelas imagens utilizadas, o presente protótipo propôs novamente a exploração destas, sujeitando-as, desta vez, a um movimento de rotação concêntrica que, mediante a proximidade dos alunos a um sensor de ultrassons, aumentavam ou diminuía de tamanho, originando efeitos visuais semelhantes a *mandalas* rodopiantes. As imagens de base — elementos naturais — sucediam-se aleatoriamente, fazendo-se acompanhar de sons sintetizados, cujas frequências de igual modo eram afetadas, de igual modo, pelo movimento dos participantes.



Figura 67: Interação dos alunos com o protótipo D

Determinado pela tecnologia de sensoriamento desta vez empregue, o movimento ocorria num só eixo de ação, transversal à projeção. Aproximando-se ou afastando-se do sensor ultrassônico, estrategicamente posicionado junto à parede de projeção, os participantes modelavam as frequências sonoras do som sintetizado, que ora diminuía ou aumentava de intensidade, ora se inscrevia em frequências altas ou baixas e, em simultâneo, afetava as imagens, num processo de *zoom in* e *zoom out*, em circulação incessante, girando concentricamente e originando ilusões óticas. A diversidade de sons despontava aleatoriamente, com base em *presets*, bem como de cores aplicadas às imagens. Os alunos referiram este *feedback* como hipnótico, promotor da experiência multissensorial e sensação de imersão sonora e visual. Os participantes podiam mover-se vagarosamente ou de forma mais energética, avançando ou recuando em direção à tela de projeção, interpolando som e imagem síncronos.

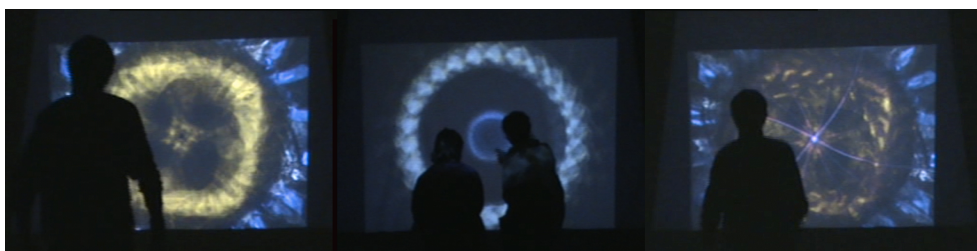


Figura 68: Interação dos alunos com o protótipo D

Participação

No que se refere à assiduidade dos alunos participantes, esta sessão 4 contou com a ausência de três participantes. O aluno P1 não esteve presente, encontrando-se em convalescença de uma infecção pulmonar que, frequentemente, flagela este aluno. Até ao momento, para este aluno em particular, as sessões revelaram-se momentos profícuos de grande entusiasmo, pelo que lamentámos grandemente a sua ausência. Mediante as suas profundas limitações na fala, equilíbrio motor e motricidade fina, o aluno retinha grande proveito da experiência nestes ambientes imersivos, ampliando a sua autoexpressão. O aluno P20 também não compareceu, alegando estar indisposto, ainda que desconfiássemos novamente que a causa da ausência se devesse à sua instabilidade emocional. Finalmente, a aluna P22, compareceu na sessão, mas permaneceu apenas por breves instantes, alegando saturação pela escola e, com este sentimento, abandonou a sala. Na participação dos alunos participantes, captámos a curiosidade, o interesse e o sentido de descoberta do

ambiente proposto. Os alunos caminhavam assim pela sala, cada qual a seu ritmo, deslocando-se no sentido da projeção — caminhando para a frente e para trás.

Variáveis de aptidão

Aptidão intelectual: percebemos claramente que os alunos compreendiam a interação, discriminando imagens e sons síncronos às suas movimentações na sala, mantendo, dividindo ou alternando a sua atenção pelos eventos simultâneos. Revelaram ainda intencionalidade na ação, desenvolvendo método próprio de explorar a tipologia de interação apresentada. Correr, andar, caminhar muito devagar ou muito depressa, alternando estas atitudes. Curiosamente, registámos duas tentativas de interagir do mesmo modo que em ambientes anteriores, ou seja um transporte de conhecimentos adquiridos anteriormente para o atual contexto, designadamente, dois dos alunos tentaram interagir com o bater das palmas.

[P3] - “«Stora» tire esta! Tire esta...esta! já tirou?”

O aluno bate palmas e abana o corpo irrequieto.

- ‘Vai lá mesmo ao pé – incito-o - para fazeres uma imagem pequenina!’

O aluno caminha em direção à imagem.

- ‘Esta’ – pede ansioso.

- ‘Já tirei.’

- ‘«stora, stora»! olhe esta!’

- ‘Já gravei!’ – sossego-o.

- ‘Olha esta!’

- ‘Que fixe’ - respondo eu – ‘Agora está muito mais pequenina a imagem. Vou escolher outra cor!’

Falamos sobre a intensidade das imagens mais pequenas e maiores e da sua relação ao sensor no espaço. O aluno está em grande excitação.

- ‘Olha esta!’”

Os alunos referiram-se ao uso da cor, verbalizando as suas preferências cromáticas, mas também ao uso do preto e branco. Houve quem referisse a experiência como sendo hipnótica.

[P2] “– ‘Isto parece que hipnotiza!’

Rio-me! – ‘Gostas de te sentir hipnotizado’

- ‘É fixe!’

- ‘E achas que é o som que te hipnotiza ou a imagem?’

- *‘É o som e a imagem ao mesmo tempo’ - responde prontamente – ‘É uma sensação estranha!’*

No final, revelaram interesse pelas imagens produzidas e verbalizaram comentários positivos sobre a interação e os resultados.

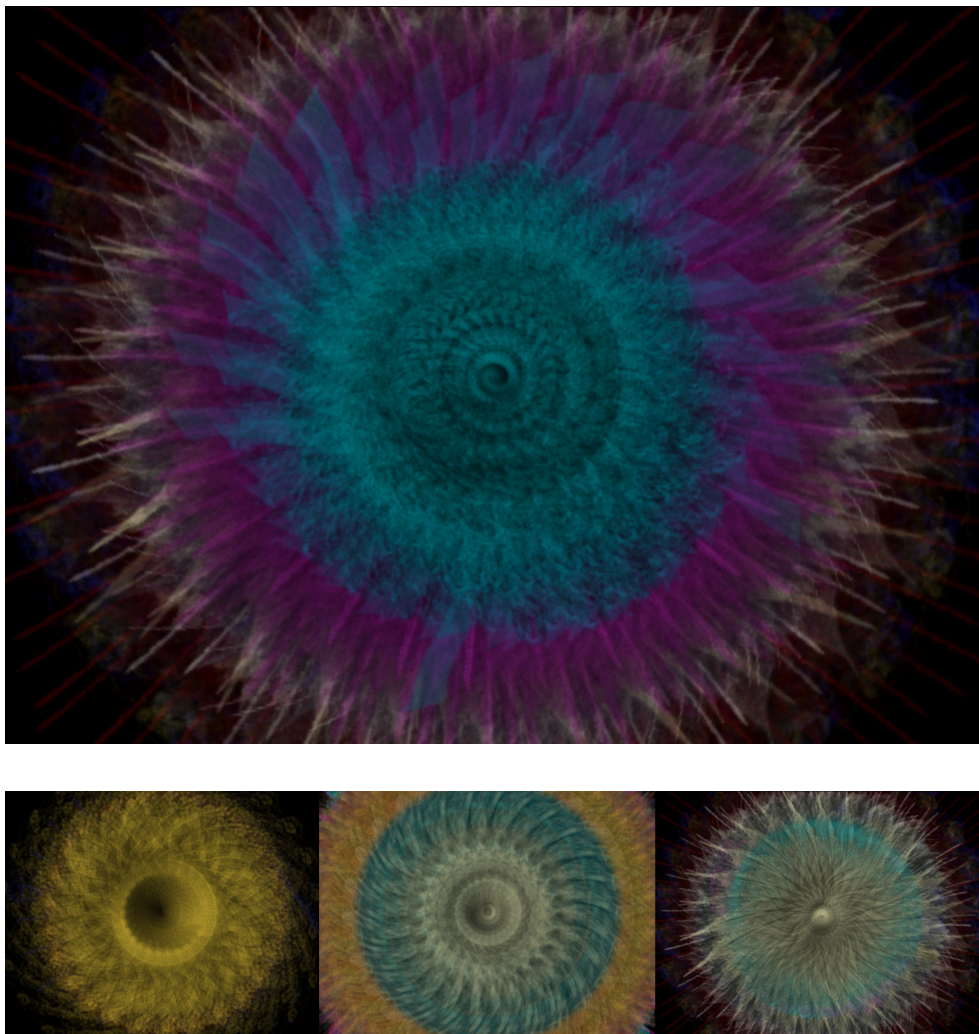


Figura 69: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo D

[P2] “Abre mais o perímetro de ação, deixando imagens e som ganharem mais força.

- ‘Que horas são «stora»?’

Respondo e pergunto se quer ver as imagens. Vai comentando as imagens

- ‘Esta é fixe!’ - Falamos sobre a ilusão ótica das imagens, nomeadamente sobre o facto das cores mais claras se aproximarem de nós, formando saliências, e as cores escuras afastarem-se, originando conca-vidades.

O aluno percebe o que quero dizer e concorda, fazendo as suas próprias reflexões sobre as imagens.

- ‘Gostaste?’ - ‘ Pergunto

– ‘Curti’ – responde o aluno.”

[P4] “Voltamos a ver as últimas imagens produzidas. O P2 gosta muito de ver as suas produções e comentar cada uma delas. Demonstra orgulho no seu arquivo!”

- ‘Gostaste!’

- ‘Sim!’

- ‘E os sons?’

- ‘Sim. Um bocadinho de ruído!’ - diz o aluno com um ar condescendente!”

Foi igualmente interessante ouvir as opiniões dos alunos, nomeadamente de alguma estranheza face ao proposto, contornando o ímpeto do desagrado e permitindo-se, a si próprios, a oportunidade de se envolverem e experienciarem sensações novas.

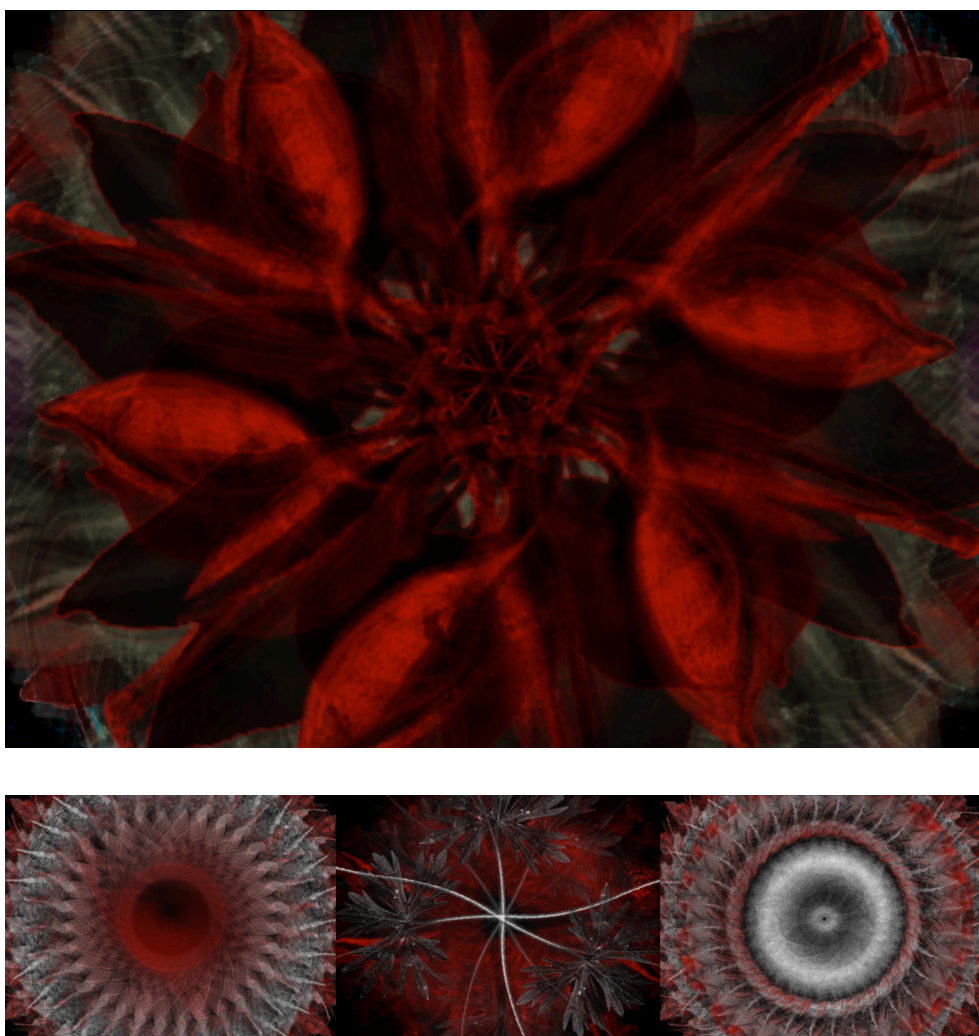


Figura 70: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo D

Aptidão emocional: para além do referido envolvimento, denotámos facilidade em adequar e regular as suas emoções ao contexto, bem como demonstrações de grande satisfação. Sentimos apenas desinteresse e saturação por parte da aluna P12, que optou por abandonar a sessão.

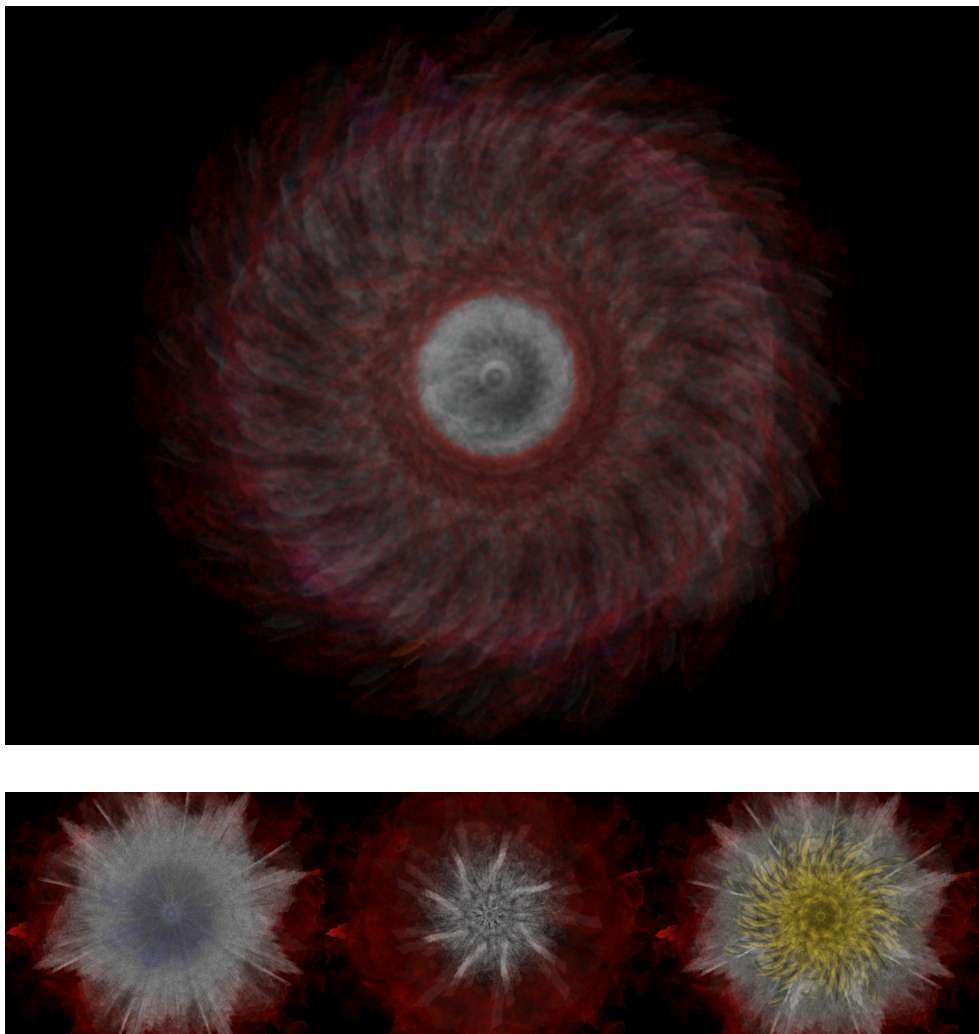


Figura 71: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo D

[P3] “Retoma a corrida à volta da sala e uiva! Dança à frente do sensor, bate com os pés mesmo lá pertinho, dá saltos em comprimento na sua direção para alterar bruscamente o som. Imita com os braços o movimento circular das imagens. Dança e movimenta-se à frente da imagem, como se controlasse o seu movimento com poderes mágicos. Brinca e diverte-se sozinho.”

[P9] “- ‘Parece o barulho de uma mota!’

Mantem a sua atenção na imagem. Salta e abre os braços! Parece divertir-se com a mudança de atitudes!

- ‘Experimenta encontrar aí um sitio, onde possas alterar o som sem andar muito para a frente ou para

trás!’- Sugi-ro.

Acata e mexe os braços em círculos como se imitasse a rotação das imagens. Eu sorrio a esse gesto!”

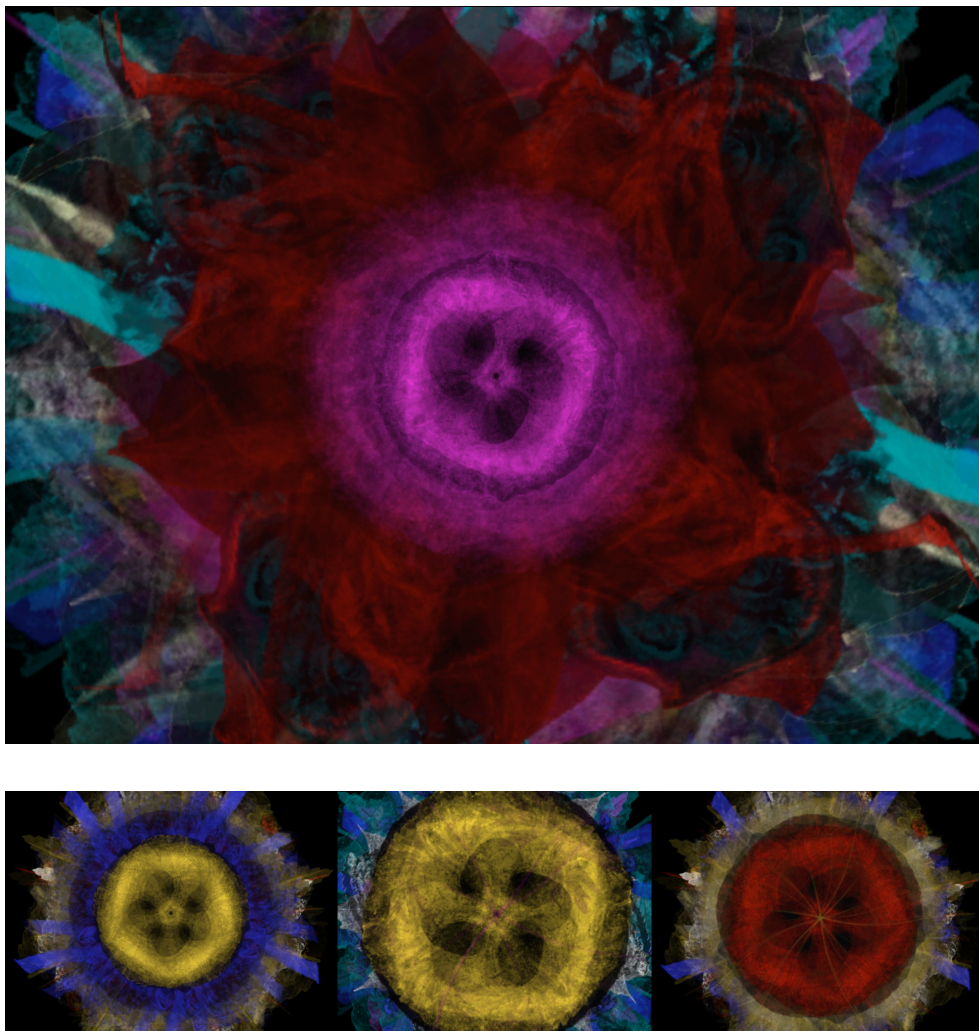


Figura 72: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo D

Aptidão de personalidade: assistimos a uma grande flexibilidade cognitiva por parte dos participantes, designadamente perante um ambiente abstrato, peculiar, quanto à forma como integrava imagem e som. Os alunos demonstraram persistência na ação, bem como descontração na procura de experiências novas. Registámos ainda momentos de excitação.

[P3] “Descobre os efeitos sonoro, quando se posiciona muito perto do sensor. Interage com a mão perto deste e, ao ouvir o resultado sonoro, sorri. Explora depois, de forma mais irrequieta... Pula, salta, dá voltas no ar, «atitude ninja»!... Está um pouco abstraído das imagens!”

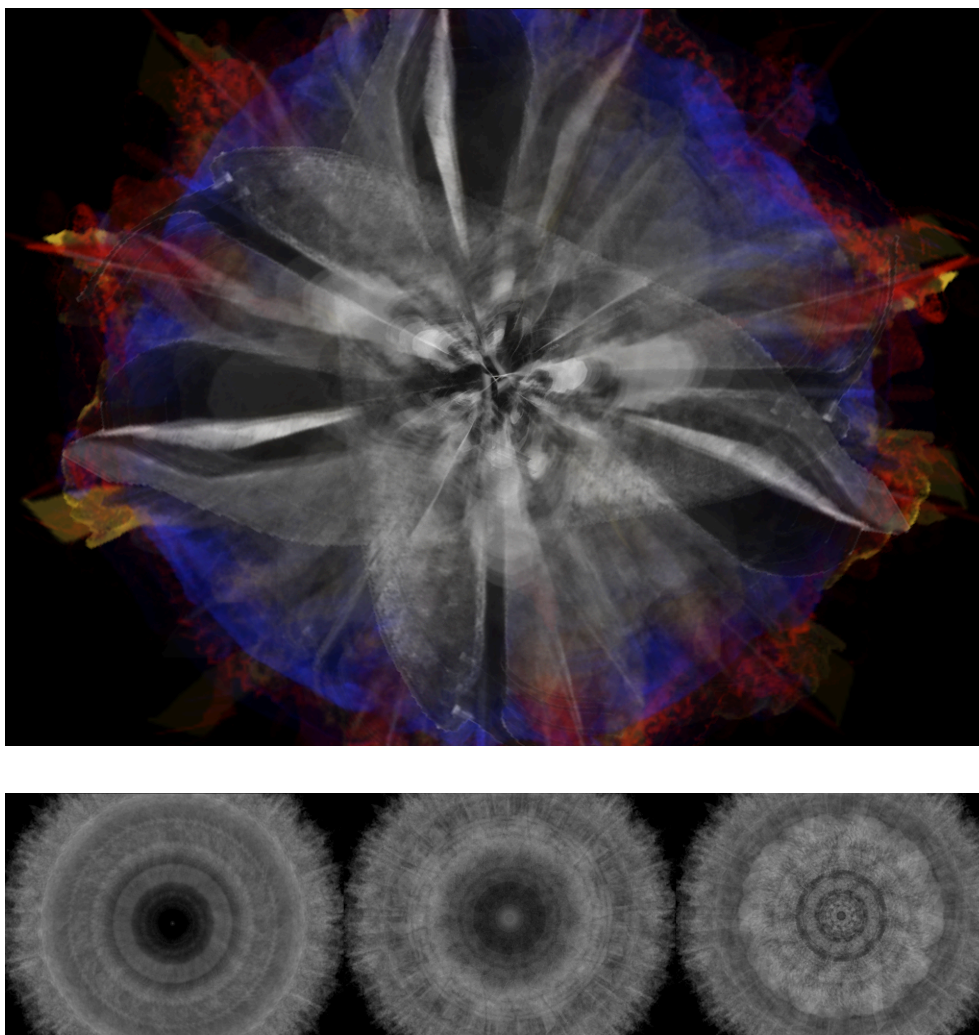


Figura 73: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo D

Aptidão interpessoal: na chegada às sessões, talvez pelo fator novidade e estranheza, os alunos apresentaram uma atitude muito positiva. Analogamente, à saída, os alunos transmitiram-nos um *feedback* sobre a experiência bastante positivo. A nossa participação no contacto com os alunos fomentou as oportunidades de reforço positivo, valorizando a participação e encorajando os alunos a continuar, quando conseguiam resultados estéticos impactantes, ou a alterar a sua atuação quando o seu entusiasmo transparecia diminuir.

[P9] “O aluno procura descobrir o que está a acontecer de forma muito intuitiva e livre.

Caminha de um lado para ou outro na sala, primeiro com movimentos horizontais e só depois com movimentos verticais. Olha para trás para controlar a sua distância às mesas. Mantem os olhos presos na imagem.”

[P8] “Fica parado perto do sensor, bloqueando quase todo o som.

- ‘Estás a gostar das imagens?’ - pergunto - ‘Afasta-te um bocadinho, devagarinho’ - sugiro eu – ‘para

que sintas as diferenças. Podes mexer-te mais!’

Aparenta algum constrangimento e timidez, mas começa a explorar movimentos novos.”

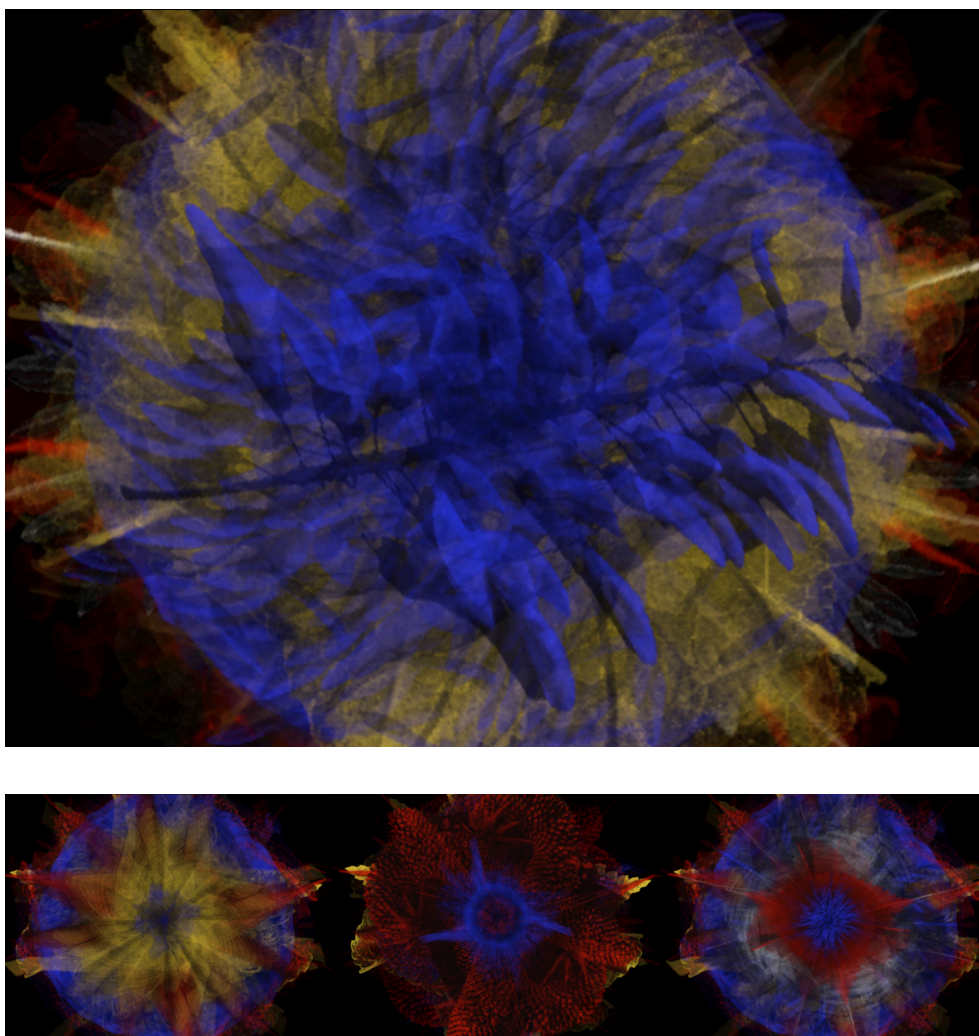


Figura 74: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo D

Aptidão intrapessoal: no geral, os alunos participantes revelaram grande autonomia, mesmo aqueles que apresentaram maior dificuldade em se expressar. Durante a ação, foram muitos os momentos oportunos para que demonstrássemos o nosso reforço positivo, obtendo dos alunos um feedback otimista, perante os resultados por si obtidos. Avaliamos estes momentos, como veículos de promoção da autoestima, autonomia e autoconceito.

[P2] *“Aproxima-se o máximo do sensor e afasta-se ao máximo.*

- ‘UAU!’ — *Exclamo eu!*

- ‘É assim «stora»?’

- ‘Muito fixe.’

O aluno percebe como diminuir ao máximo a presença do som, ao mesmo tempo que controla o tamanho das imagens.”

[P4] *“Vemos as imagens em conjunto.*

- ‘Hi! Esta ficou fixe. Esta também... Parece uma tulipa!’

- ‘E esta!’ — pergunto eu — ‘o que achas dela?’

Concordamos, na maior parte das opiniões, sobre brilho, cor, e contraste das imagens”

Aptidão psicomotora: registámos grande atividade, designadamente na coordenação simples e complexa de movimentos. O uso de movimentos de pernas e braços, quando da aproximação ou afastamento, relativos ao sensor, variou entre participantes, verificando-se expressões individuais, quanto à sua regularidade ou intensidade. Raramente os alunos demonstraram cansaço físico.

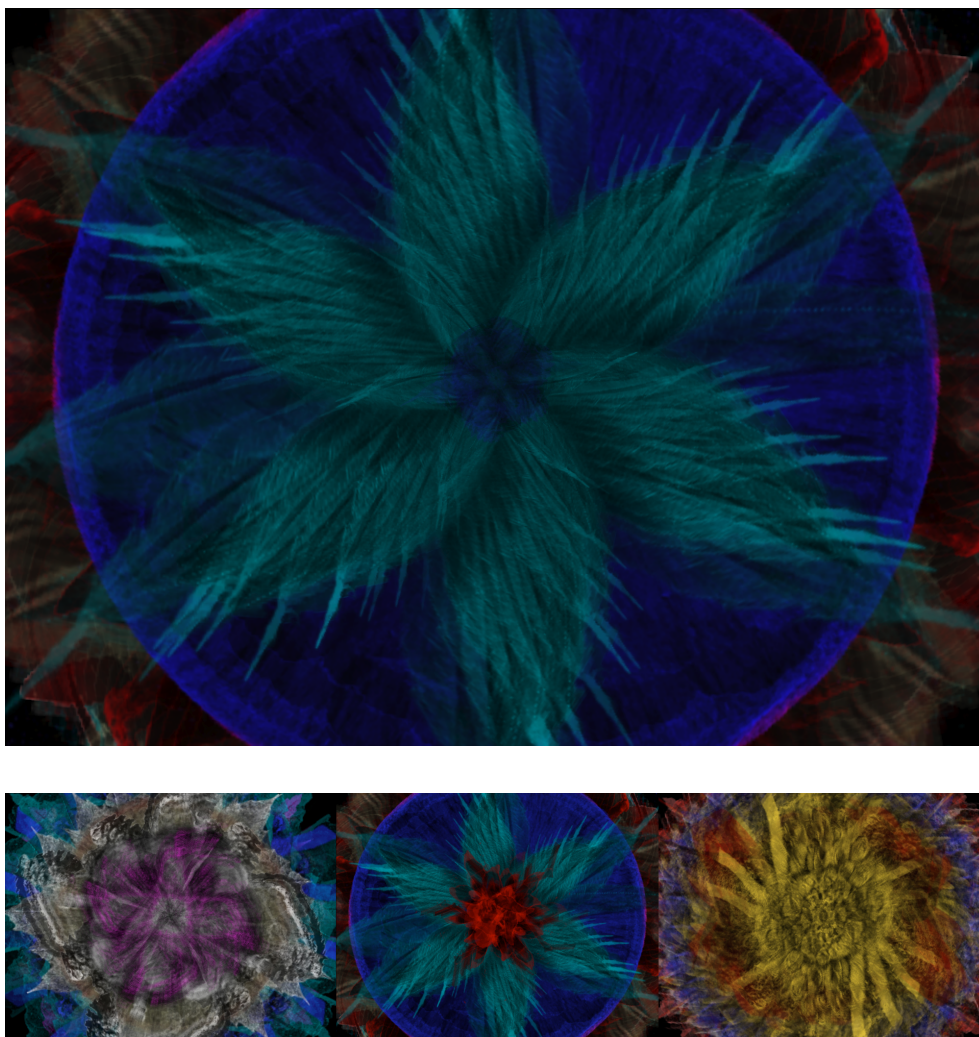


Figura 75: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo D

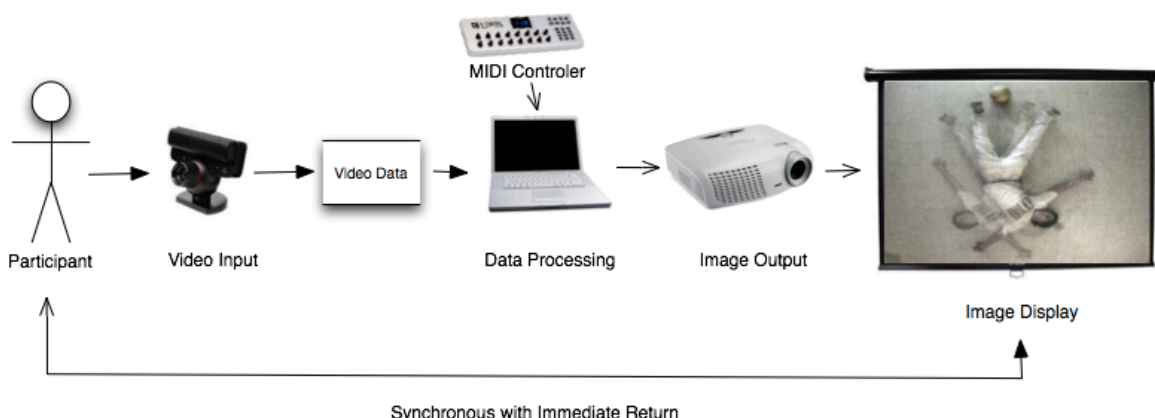
Aptidão Artística: denotámos a expressividade de cada participante, com base na abordagem própria. O gesto individual sobressaiu, em particular nos participantes P2 e P3 — o primeiro caso, pela sua desenvoltura e exploração livre e interessada, o segundo caso pela excitação e entusiasmo alcançados durante a sua participação. Do mesmo modo, destacamos o aluno P3, pelo forte sentido de musicalidade preferindo, por vezes, a exploração das sensações sonoras às visuais. Finalmente, o sentido de produtividade que o ambiente incutiu nos alunos foi notório, através do entusiasmo demonstrado, quando do interesse pelas imagens produzidas durante a sessão. cremos que, em grande parte, a captação dos interesses se deveu a um certo mistério facilitado com este protótipo, criado pela experiência sonora e visual síncrona, baseada em sensações esconsas promovidas pelas relações abstratas entre som sintetizado e imagem em movimento hipnótico, promovendo a ideia de «quarta dimensão» — dimensão temporal — própria dos ambientes de ficção científica que, inevitavelmente, se conectam à ideia do extraordinário ou misterioso.

Avaliação do Sistema

O sistema apresentado adquiriu um carácter bastante robusto e responsivo, na deteção do movimento dos participantes. Há apenas um episódio a referir, em que o aluno P9 pisou acidentalmente o sensor, durante um momento de maior entusiasmo, no qual quis praticamente tocar na tela de projeção, junto à qual se encontrava o sensor no chão. Nada de mais ocorreu, recolocámos apenas o sensor e reiniciámos a ação.

Referente a ajustes da sensibilidade do sistema, aumentámos por vezes a velocidade de resposta das imagens à proximidade dos participantes ao sensor, para que atingissem maior velocidade de rotação centrífuga, e subsequentemente, maior impacto na resposta sonora. No respeitante ao engajamento obtido, observámos que este protótipo promoveu nos alunos uma ação mais circunspecta e meditativa, provavelmente derivada não só do efeito hipnótico das imagens, mas também da tipologia enigmática dos sons sintetizados. Ao nível da experiência derivada da estética germinada, esta proposta conduziu os participantes a estados de espírito mais sorumbáticos, que, a nosso ver, poderá ter sido enriquecedor, na medida em que promoveu o manifesto de outras facetas dos participantes, ajudando ao processo de autoexploração e autoconhecimento.

Protótipo E | Sessão 5 | *Special ME*



Esquema 5: Protótipo E

Conceito

Pensávamos numa apropriação mais direta dos eventos apresentados, pelo que recorremos à captura de vídeo em tempo real. O protótipo E recaiu na ideia de sobreposição temporal de imagens vídeo captadas em tempo real, propondo-se aos alunos a exploração da sua própria imagem. Uma imagem, conseguida através de uma vista de topo, que tentava guiar os alunos numa experiência dinâmica e lúdica de divisão e sobreposição de si mesmos. Designadamente, a sobreposição de *frames* atuais e remotas, sugerindo o colapso do tempo. Nesta ideia, a sobreposição das capturas resultava numa repetição de movimentos passados com base num processo de *delay*, ou desmultiplicação do tempo. A sala encontrava-se medianamente escurecida, com alguma entrada de luz natural, para facilitar a captura do vídeo em tempo real.

O participante revisitava assim os seus gestos, interagindo com a "cópia" de si próprio, sobrepondo-se várias vezes a si mesmo. A imagem projetada podia ser repartida em diferentes células, aludindo ao padrão em mosaico, de repetição de imagens, amplificando a ideia de duplicado/ divisão do "EU". O controlo destes parâmetros, estando a cargo do facilitador, encontravam-se contudo à disposição da vontade de cada participante — que, como já aqui foi dito, por várias vezes, era uma atitude reforçada por nós. Intentámos, portanto, a exploração da diversidade de possibilidades visuais, em que os participantes interagiam com a sua própria imagem, explorando algumas abordagens visuais centradas na autoimagem. A *webcam*, instalada no teto da sala, permitiu enfatizar as perspetivas incomuns de si próprio e a inerente plasticidade visual. O ambiente foi escurecido parcialmente, permitindo

alguma entrada de luz natural na sala, melhorando a qualidade da imagem de vídeo. O ambiente não integrava a exploração de som em tempo real; em vez disso, como envolvimento sonora — não interativa — reproduzimos, como música de fundo, as sonoridade do álbum “Remembranza” (2005) de Murcof, nome artístico adotado por Fernando Corona, artista mexicano de música eletrônica⁹⁸, a qual apresenta panoramas sonoros que combinam sons acústicos e eletrônicos de forma única e intimista. Uma “textura sonora” que consideramos adequada ao contexto desta experiência.



Figura 76: Interação dos alunos com o protótipo E

Participação

Todos os alunos participaram, à exceção do aluno P7. Por questões logísticas, a sala não ficou atempadamente pronta impedindo o aluno de participar e não sendo possível compensá-lo devido à incompatibilidade dos nossos horários. Quanto aos restantes participantes, a adesão foi intensa.

Embora as sessões com os diferentes alunos tenham sido bastante diferentes entre si, sobressaiu, mesmo nos alunos habitualmente menos participativos, um interesse diferente e uma permanência mais prolongada, própria da abstração de quem se olha num espelho perdendo a noção temporal do momento. O “*self*” tem interesse, particularmente para estes jovens adolescentes. Aquando da sessão do aluno P11 contamos com a presença do professor de Educação Especial, que este convidou para estar presente e participar consigo, uma atitude que consideramos bastante positiva no sentido em que o aluno pretendeu partilhar a experiência, demonstrando gosto em partilhar com o professor aquele contexto. Contámos ainda com a participação conjunta dos alunos P3 e P5, que se recusaram nesse dia a participar sozinhos. Destacamos ainda, muito positivamente, a comparência e participação da aluna P12, que iniciou, neste contexto, um processo de aceitação e participação,

⁹⁸ <http://murcof.com/>

adormecido até aquele momento, vindo-se a confirmar e sedimentar quando da sessão que se seguiu a esta. A aluna, pela primeira vez, permaneceu algum tempo e interagiu.



Figura 77: Interação dos alunos com o protótipo E

Referimos também o entusiasmo do aluno P1 que dinamizou a sessão de várias maneiras, designadamente, com base na intenção de ser ele a controlar o plano do vídeo, solicitando o manuseamento da câmara, o que lhe foi concedido, tratando de forma entusiasta e muito dinâmica o tema proposto — autoimagem/autorretrato.

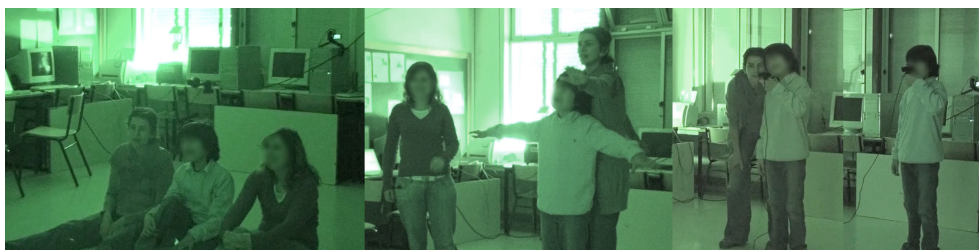


Figura 78: Interação dos alunos com o protótipo E

Variáveis de Aptidão

Aptidão intelectual: os alunos revelaram clara e rápida compreensão da interação, discriminando as imagens, reconhecendo-se automaticamente como atores principais deste *setup* e percebendo o que estava a acontecer às imagens de si próprios, entrando rapidamente numa dinâmica lúdica com o ambiente. Denotámos uma manutenção de atenção peculiar, com pouca alternância, dividindo-a contudo entre a imagem real e a(s) duplicada(s). Percebemos que, em particular, o ambiente suscitava nos alunos uma intencionalidade da ação de natureza diferente, uma vez que estes se encontravam a interagir com eles próprios, o que, aparentemente, representava um desafio maior. Os alunos demonstraram ainda o desenvolvimento de método próprio, percebendo-se a diferença de tipologias de relação consigo mesmo. Relativamente aos ambientes anteriores, o interesse

pelas imagens conseguidas, foi maior e mais direto, no sentido em que parecia ser mais mediata a fruição das imagens, repostando-nos mais ao momento da ação e não tanto à sua revisitação, assemelhando-se muito mais à relação estabelecida com o espelho. No decorrer das sessões, foi comum ouvir dos alunos comentários positivos sobre a interação.



Figura 79: Interação dos alunos com o protótipo E

Aptidão emocional: foi notório o envolvimento dos alunos, com bastante facilidade em adequar e regular a emoção, à exceção da participação conjunta do aluno P3 da aluna P5, que se recusaram a participar de outra forma. Inevitavelmente, geraram-se momentos de grande excitação, na maior parte das vezes acionados pelo aluno P3, mas que simultaneamente refletiram grande alegria destes alunos. Em todos os alunos identificámos grande satisfação com a interação, nomeadamente entre risos, gargalhas e comentários positivos e impressionados com o acontecimento.

[P11] “- ‘Vê lá se consegues fugir da tua própria sombra?’ - Desafio-o.

- ‘Eh! Por acaso até consigo...sou muito mais rápido!’ – Responde o aluno.

O professor de Educação Especial participa e inicia uma ação com uma abordagem muito interessante.

- ‘Isto parece um espírito’ – comenta o professor.

- ‘É a minha cópia’ – responde o aluno.

- ‘Agora somos quatro!’- retorquiu o professor. E o aluno «desmancha-se» a rir! Começa a tentar agarrar a sua cópia. O aluno luta com ele próprio. Aplica gestos de luta - artes marciais. Divido a imagem com o efeito padrão!

- ‘Xiiiiiiii!’ - Reage o aluno.

Atira-se de joelhos para o chão, sorri, observando o atraso dos seus gestos. Muito ágil e envolvido na ação, o aluno continua a aplicar golpes de luta sobre si próprio- no seu duplicado.”

[P2] “Deita-se no chão e mexe apenas algumas partes do corpo desmultiplicando as pernas, os braços, a cabeça. Fica extasiado! Mantem um sorriso nos lábios. Ri-se e comenta: - ‘Que fixe! Olhe ali «stora»!’ ”



Figura 80: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo E

Foi ainda muito motivante presenciar a interação do aluno P1 que quis, inclusivamente, pegar na própria câmara e interagir com esta na mão, filmando-se e filmando o espaço envolvente, tirando grande partido das possibilidades dos parâmetros da imagem.

[P1] “Altero os parâmetros da imagem. Divido mais a imagem.

- ‘Há! Que giro!’ – comenta a auxiliar de educação que acompanha habitualmente este aluno.

O aluno sorri e demonstra muito entusiasmo. A auxiliar sugere ao aluno que se sente e depois se levante, para ver como fica a imagem. Eu intervenho, interagirmos ao nível do chão e experimentamos algo que outro participante descobriu: ficarmos com mais pernas!

(...) Rodamos para ficarmos na imagem simultaneamente de costas e de frente. O aluno segue-nos com grande entusiasmo e acompanha a nossa iniciativa, rodando também. Sugiro-lhe experimentar filmar com a acâmara na mão e tirá-la do teto. Concorda. Enquanto tiro a câmara comenta as imagens de mim mesma e da sala que vai vendo!

Penduro a câmara à frente do Aluno. Agradado começa a mexer-se. Recetivo à mudança, olha para as imagens e comenta as imagens de si próprio. O aluno tem visivelmente dificuldades ao nível do equilíbrio mas isso não o impede de insistir, manter-se na ação por bastante tempo, continuar atento à situação e a divertir-se. Anda às voltas na sala, percebendo que consegue fintar-se a si próprio. Vai ao pé da câmara e volta atrás... Olha para as imagens e observa-se. Prefere a imagem sem segmentação. Ri, conversa e mantém-se ativo. Abre os braços e sorri, quando para e contempla a imagem.
 - 'BOA!' - exclama."



Figura 81: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo E



Figura 82: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo E

Aptidão de personalidade: o ambiente promoveu uma grande curiosidade pelos acontecimentos, exigindo grande flexibilidade cognitiva, que foi correspondida. Salvo algumas exceções, de alunos habitualmente mais tímidos, como o caso dos alunos P6, P8 e P12, presenciávamos momentos de grande descontração. Surpreendentemente, o aluno P10, um dos mais resistentes à participação no projeto, aderiu com grande entusiasmo, dando provas da sua personalidade amistosa, divertida e criativa. Permaneceu para além do tempo previsto, lamentando ter de terminar. Sentimos que o ambiente promoveu nos alunos um sentido de persistência, possivelmente motivado pela amplitude do confronto com a sua própria imagem.

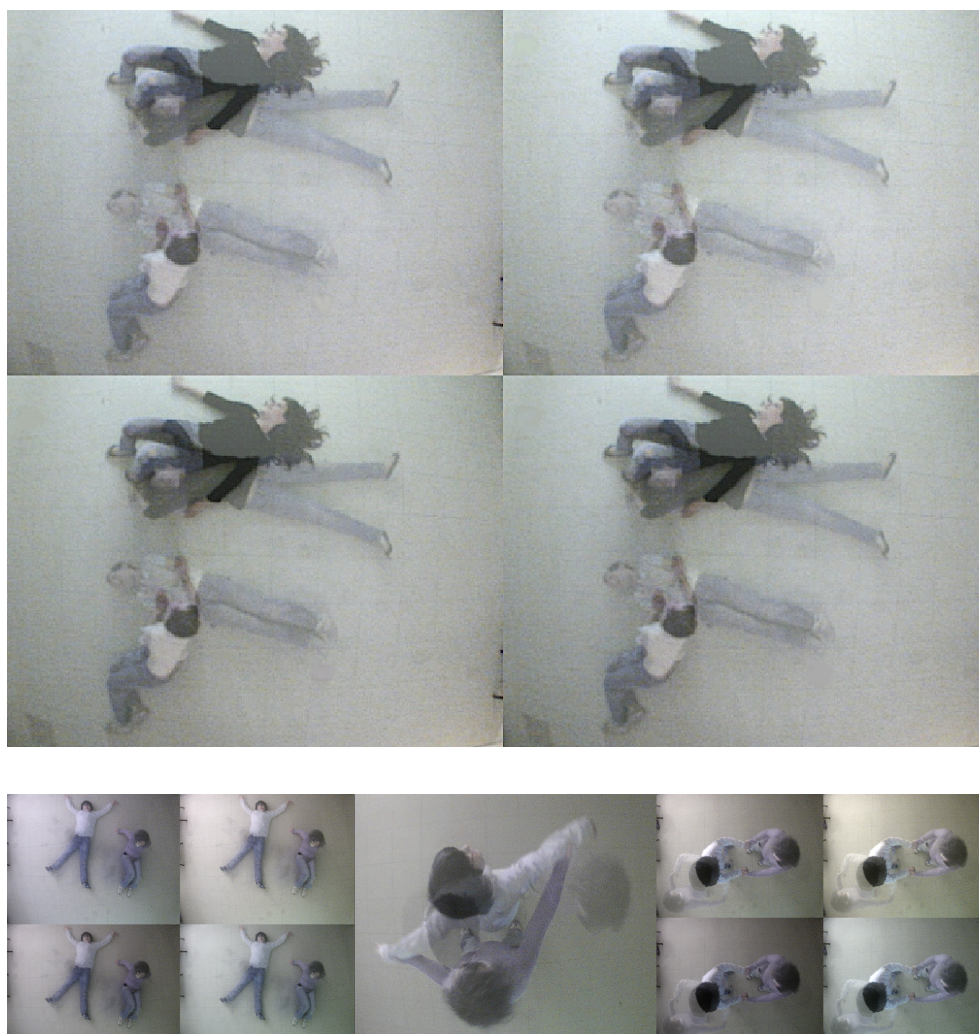


Figura 83: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo E

Aptidão interpessoal: o sentido de aprovação, face ao que era proposto, sobressaiu em comparação com os ambiente anteriores, bem como o fascínio, imputando à chegada um sentimento extramente positivo. Sobre a ação conjunta dos dois participantes, referida anteriormente, é de notar que a atitude perante o outro foi claramente positiva. No final das sessões, os alunos saíram satisfeitos com a experiência. Para além das múltiplas possibilidades de reforço positivo às atitudes dos alunos participantes, foi também possível atuar com eles, participando na ação e integrando as imagens resultantes. Esta participação conjunta possibilitou um diálogo mais próximo, de partilha e cumplicidade, profícuo, divertido, fomentando momentos de descontração que se inscrevem na memória, enquanto momentos de “fluxo”.

[P2] “Diverte-se a arrastar-se pela sala de costas!”

- 'Foge, foge!' - Diz ele – 'Ai!'

Revela algum desgaste físico mas continua motivado para inventar formas de explorar o ambiente.”



Figura 84: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo E

Aptidão intrapessoal: foi interessante perceber que este ambiente promoveu a extroversão dos alunos, mesmo nos mais tímidos, promovendo a mudança de atitude, utilizando a autoimagem como veículo. Os alunos, no geral, revelaram-se mais autoconfiantes, o que favoreceu a construção de uma autoestima e autoconceito positivos, demonstrados durante o processo quando da observação das imagens resultantes.

[P10] “Ainda no início da sessão, pergunto-lhe se ainda não experimentou olhar para cima!

Responde que não e olha para cima em direção à câmara. Depois fica de braços pousados na cintura a olhar para a imagem.

- 'Sou assim tão «feinho»!? - Comenta!

- ‘Não és nada! És bem «girasso»’ - digo-lhe eu.

Baixa a cabeça envergonhado mas contente, sorrindo. Começa então uma brincadeira com ele próprio.

Pousa a bola e foge. Passa de um lado para o outro, mudando-a de sitio e comenta o resultado.

- ‘Tá fixe «stora»!’”

[P10] “O aluno, depois de perceber o que estava a acontecer, prefere interagir com uma bola nos pés!

- ‘Viu aquela que eu fiz?’

- ‘Sim! Estava a gostar!’

Dá toques na bola, controla o espaço que tem à sua volta para poder interagir confortavelmente. O aluno está particularmente motivado porque tem domínio sobre o que pretende explorar e sente-se bem em me mostrar alguns truques de bola! Mostra-me como consegue despir a camisola com a bola na parte de trás do pescoço. Vai-me dizendo qual é o nome de cada truque. Mantém particularmente a sua atenção no que se passa na projeção. Para o motivar sugiro mudar a cor. O aluno mostra-se particularmente recetivo ao azul.

- ‘Pode pôr aquele azul que ficou altamente da outra vez?’ - sugere o aluno”



Figura 85: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo E

Aptidão psicomotora: para além de uma grande atividade em que os alunos exploraram, de forma simples e complexa, os movimentos do seu corpo, sobressaiu a mudança de estratégias aplicadas numa clara intenção de descoberta de si próprio e das suas capacidades de diálogo físico com as imagens. É claro que denotámos maior cansaço físico, subsequente da exigência da tarefa.

[P10] “(...)A dar toques, por iniciativa própria, senta-se no chão.

Está sempre a chamar-me a atenção para pormenores e pede-me que grave algumas das imagens em particular.

- “Olhe ali «stora», tire agora!” (...) Finta a bola, diverte-se. Sorri.

- ‘Está a ver? E eu deixo a bola sempre no mesmo sítio!’

Fica a observar o feedback da imagem. Depois de uma sucessão intensa de ações, o aluno tem uma quebra de imaginação.

- ‘o que é que eu faço agora «stora»?’

- ‘Descansa! Ou experimenta pôr a bola mais para cima, junto à câmara.’ O aluno alinha na proposta, mas a sua respiração está ofegante.

- ‘Queres descansar’ – Insisto.

- ‘Não sei! Hoje na ginástica já não vou fazer nada!’

- ‘Tu recuperas até lá! Mas é melhor descansares!’

- ‘Deixe estar!’ Demonstrando vontade em ficar, mostra-me mais uns truques com os pés. Percebo que o aluno está na sua «área de conforto», é a primeira vez que o vejo tão motivado.”

Aptidão artística: face à ampla exploração do ambiente, registámos uma expressividade rica, acompanhada de sentido de produtividade. Mais uma vez destacamos a abordagem do aluno P1, pela originalidade da mesma, tirando partido da obtenção de imagens de si próprio e do espaço físico em redor, aproximando e afastando a câmara do rosto e corpo, registando a dinâmica do movimento e demonstrando-se particularmente agradado com esses resultados visuais.



Figura 86: Interação dos alunos com o protótipo E

[P12] “A aluna participante visualiza-se, estudando o movimento do corpo, da cabeça e do pescoço de forma muito explorativa e performativa. Revela estar envolvida pelas imagens, coisa que nunca tinha revelado anteriormente. Teço um elogio à sua expressão corporal e pergunto-lhe se gosta de dançar. Responde-me envergonhada que não e dirige-se para a cadeira! Estamos a ganhar confiança mas julgo tê-la intimidado com este comentário.”

[P10] “Mantem a bola num dos pés e olha para a imagem, fixamente.

‘Queres ver as imagens que tirei?’

Posiciona-se ao meu lado muito interessado em as ver. Conversamos um bocado sobre os truques que fez e do modo como ficaram registados

- ‘Nessa estava eu a puxar os calções para cima!’ - Sorri.”

Avaliação do sistema

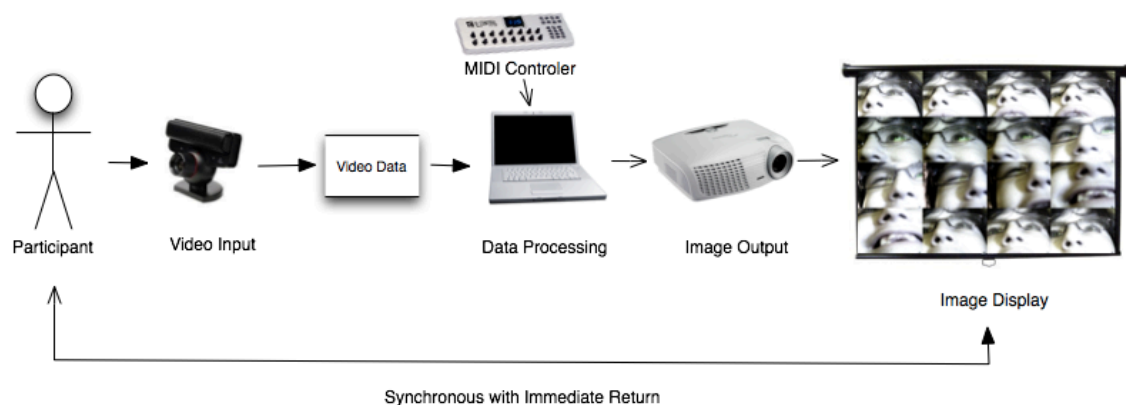
A resposta do sistema foi estável, sem ocorrência de falhas durante as sessões. Todavia, os aspetos a melhorar seriam a qualidade de imagem, designadamente a eventual utilização de uma câmara de vídeo MiniDV em comunicação *firewire* com o Max. A *webcam* utilizada — Sony PlayStation Eye — apesar de permitir uma rápida e fluida produção de vídeo, com uma quantidade de *frames* por segundo muito eficaz, ajustando-se bem a condições de baixa luminosidade, com melhor resolução de vídeo do que a maior parte das *webcams* comercializadas pelo mesmo preço, ideal para *video tracking* e interação, não tem contudo uma definição ou brio de vídeo, que gostaríamos de obter neste contexto. Uma imagem com melhor definição poderia, a nosso ver, aumentar o engajamento no sistema, para além de viabilizar imagens de arquivo com maior qualidade. Um aspeto importante se pensarmos em transpor a situação para uma projeção em grande escala — por exemplo um espetáculo em palco — ou ainda, materializar as imagens resultantes através da sua impressão gráfica — visando, por exemplo, uma exposição.

No tocante ao engajamento do sistema, sentimos que o mesmo propõe algo de relevante interesse para estes alunos e impactante. Consideramos feliz a opção da captura de vídeo de topo, que gerou alguma curiosidade e espanto nos alunos. Todavia, com base na reação do aluno P1, que preferiu manusear a própria câmara para um maior controlo sobre o plano de captura, suspeitamos que poderíamos enriquecer a proposta de interação, com base no cruzamento de duas câmaras — por exemplo, topo e frontal — aumentando assim o desafio perceptivo, consequente envolvimento dos alunos e o ganho nos resultados visuais. Poderia ser também interessante anexar, a estas câmaras fixas, uma terceira móvel, para controlo livre dos alunos. Neste caso, dar-se-ia preferência à utilização de uma câmara sem

fios, visando a liberdade de movimentação — poder-se-ia, inclusivamente, acoplá-la a cadeira de rodas, em caso de alunos com mobilidade reduzida.

O que nos pareceu realmente absorvente, dinâmico e promissor, neste sistema, foi no fundo a simplicidade da proposta versus a plasticidade que revelou ter para os alunos em questão. A interação gerada sugere que a exploração de vídeo interativo, neste caso concreto sobre o retrato, constitui uma ferramenta de interesse para a motivação e participação destes alunos, promovendo a sua autoexpressão. Imaginamos que a sua inclusão, num contexto de dança, performance ou teatro, poderia levar este grupo de alunos a um processo de criação profícuo e eminentemente significativo para a demonstração das suas habilidades.

Protótipo F | Sessão 6 | *Special ME*



Esquema 6: Protótipo F

Conceito

Analogamente ao ambiente anterior, o protótipo F, intentou estimular a autodescoberta, desta vez, enfatizando o retrato. O ambiente propôs diferentes visualizações dinâmicas de autorretrato, com base na sequência de imagens, dispostas em mosaico, de forma linear ou aleatória, que variavam quanto ao seu registo cromático e luminoso. Na sala, que se encontrava medianamente iluminada com luz natural, os participantes atuavam sentados, de frente para uma câmara que captava o seu rosto. Todavia, com base na experiência da sessão anterior, desta vez, sugerimos também aos participantes que segurassem na câmara e a direcionassem para onde desejassem — para si mesmos ou espaço envolvente. Assim, alterando a posição da câmara, mexendo nela e redirecionando-a, os participantes obtiveram variados autorretratos — em mosaicos vivos — com dinâmica própria.



Figura 87: Interação dos alunos com o protótipo F

Os alunos atuavam livremente, enquanto diferentes fotogramas do vídeo — *frames* — desfilavam num mosaico de imagens que compunham num *puzzle* — baralhado ou

linearmente disposto — de várias expressões. Para o efeito, diferentes *frames* eram congeladas no tempo, dispostas numa grelha linearmente e com possibilidade de escolha da sua direção — de cima para baixo/ baixo para cima — ou aleatória. Pretendeu-se trabalhar a visualidade da identidade do “eu”, enquanto imagem plástica. O ritmo visual constituía-se entre as diferenças de imagens, sendo possível à investigadora alterar este tempo de passagem entre cada *frame*, de acordo com o desejo de cada participante, explorando assim várias possibilidades de imersão. A imagem dividida em células originava mosaicos nos quais era possível experimentar a estética da cor, do preto e branco e da imagem em negativo, opções orientadas pelos participantes, contudo alteradas pela investigadora. A mesma *webcam*, utilizada no ambiente anterior, encontrava-se agora modificada com uma lente zoom — 16 mm — e posicionada a uma distância estratégica do utilizador, permitindo o enquadramento do seu rosto.

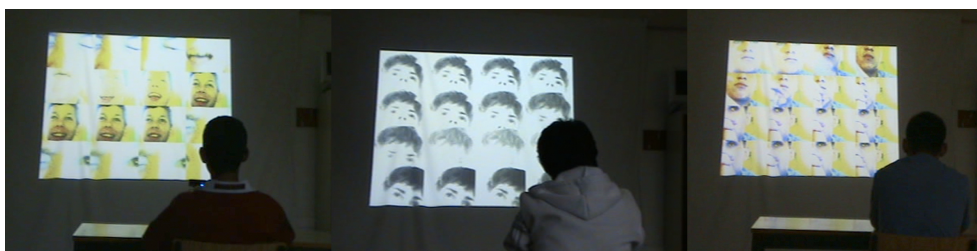


Figura 88: Interação dos alunos com o protótipo F

Participação

A esta sessão, compareceram todos os alunos à exceção do aluno P3 que se esqueceu da hora da sessão. No geral, o entusiasmo e a adesão à experiência denotados, tendo em conta a permanência e o agrado demonstrado pelos alunos quando das suas participações, evidenciaram uma natural aptidão e espontaneidade para com o tipo de interação. O bem-estar dos alunos foi, por vezes, suportado pelo acompanhamento da professora de Educação Especial, que se envolveu na participação destes, a pretexto de poder também experimentar o ambiente, resultando numa metodologia positiva que garantiu maior abertura e disponibilidade dos mesmos alunos para a experiência. Destacam-se os casos das alunas P5, P6 e P12 e do aluno P10. No geral, estes alunos mencionados participaram de forma diferente de todas as outras sessões anteriores, produzindo imagens de grande interesse estético e fruindo disso, calmamente, sem ansiedade para chegar ao final da sessão, comentando e usufruindo do momento e apreciando os resultados finais. Em particular, no

caso da aluna P12, a participação da professora de Educação Especial foi essencial para que a aluna não se recusasse novamente a participar nas sessões.

Variáveis de Aptidão

Aptidão intelectual: os alunos compreenderam a interação, discriminando as imagens e reconhecendo-se nelas, mantendo, dividindo e alternando a sua atenção, nas durante a ação. Foi notória a intencionalidade da ação, nomeadamente a exploração de diferentes expressões faciais e a utilização de adereços. Cada aluno desenvolveu um método próprio: segurando na câmara, aproximando-se ou afastando-se do seu ângulo de visão, adicionando adereços, utilizando as mãos ou os braços na cara, ou outros elementos físicos tais como, óculos, chapéus e roupa, modificando e enriquecendo, intensionalmente, a composição de imagem.

[P10] “O aluno explora os gestos e as formas com as mãos. A professora intervém colocando a bata que trazia vestida, atrás do mesmo, para fazer um fundo neutro.

As imagens, agora em alto contraste, entusiasma o aluno.

Mexe a língua, diverte-se com os movimentos só da boca, inclina a cabeça para um lado e para o outro.

Segue as sugestões da professora, explorando-se calmamente e com moderação e concentração. Pisca os olhos e concentra-se nos resultados visuais. Sorri, interage com a professora e comigo. A professora desafia-o para fazer uns óculos de aviator com as mãos. O aluno delira de entusiasmo! Experimenta os óculos escuros da professora e ri-se com os elogios da professora.”



Figura 89: Interação dos alunos com o protótipo F

Aptidão emocional: o notório envolvimento dos alunos na ação evidenciou-se pelo interesse demonstrado, o entusiasmo de se verem projetados, intervindo com a imagem de si próprios, culminaram na satisfação de registarem autorretratos com gargalhadas e risos. Denotámos facilidade em adequar e regular as suas emoções, bem como a procura do nosso feedback comprovando o interesse visual das imagens produzidas. Destacamos o envolvimento da aluna P12, que participou de forma diferente de todas as outras sessões,

acompanhada pela professora de Educação Especial; encontrava-se calma e interagiu durante toda a sessão, de livre vontade, produzindo imagens muito interessantes, especialmente com o enquadramento só dos olhos, gostando de se ver nas imagens no final da sessão. Também a aluna P6, que esteve particularmente participativa e comunicativa, preferindo as suas opiniões sobre os resultados visuais, ao longo da sessão, o que ainda não tinha ocorrido até então, por iniciativa própria desta aluna.

[P11] “Explico ao aluno o que se passa.

- ‘Está a aparecer a minha imagem...’ Comenta com risos.

- ‘Vou pôr primeiro a preto e branco para ver o que é que achas.’

Sorri. Parece estar um pouco nervoso. Aproxima um dos olhos da câmara. Pisca os olhos.

- ‘Fixe!’

- ‘Aperta o rosto com as mãos e dedos’- Sugiro-lhe.

O aluno abana a cabeça, sorri.

- ‘Com movimento fica fantástico’ – entusiasmo-o.

- ‘Pois!’

Abre a boca, faz caretas. Aproxima-se novamente da câmara mostrando só os olhos.

O aluno parece curioso, observando os resultados visuais com algum humor e recetividade.

- ‘Vou colocar as imagens em negativo.’

- ‘Sou um fantasma!’ – reage o aluno e sorri.

Sugiro que vire a cabeça lentamente para um lado e para outro, para baixo e para cima!

O aluno procura fazer isso, tentando não perder o contacto com a imagem, seguindo-a com os olhos.

Ao ver o resultado, revela humor e exclama sorrindo – ‘sou um boneco!’”

[P12] “Coloco as imagens a preto e branco.

- ‘Isto é o quê?’

- ‘A tua boca!’

A aluna está curiosa.

- ‘Que fixe!’ – exclama e sorri. Está mais disponível e sente-se agradada com o que vê. Muito expressiva, interage com os olhos...rodando-os. Uau! Essas imagens estão ótimas!’ – Comento.

A aluna mantém-se muito concentrada produzindo imagens com impacto estético.”

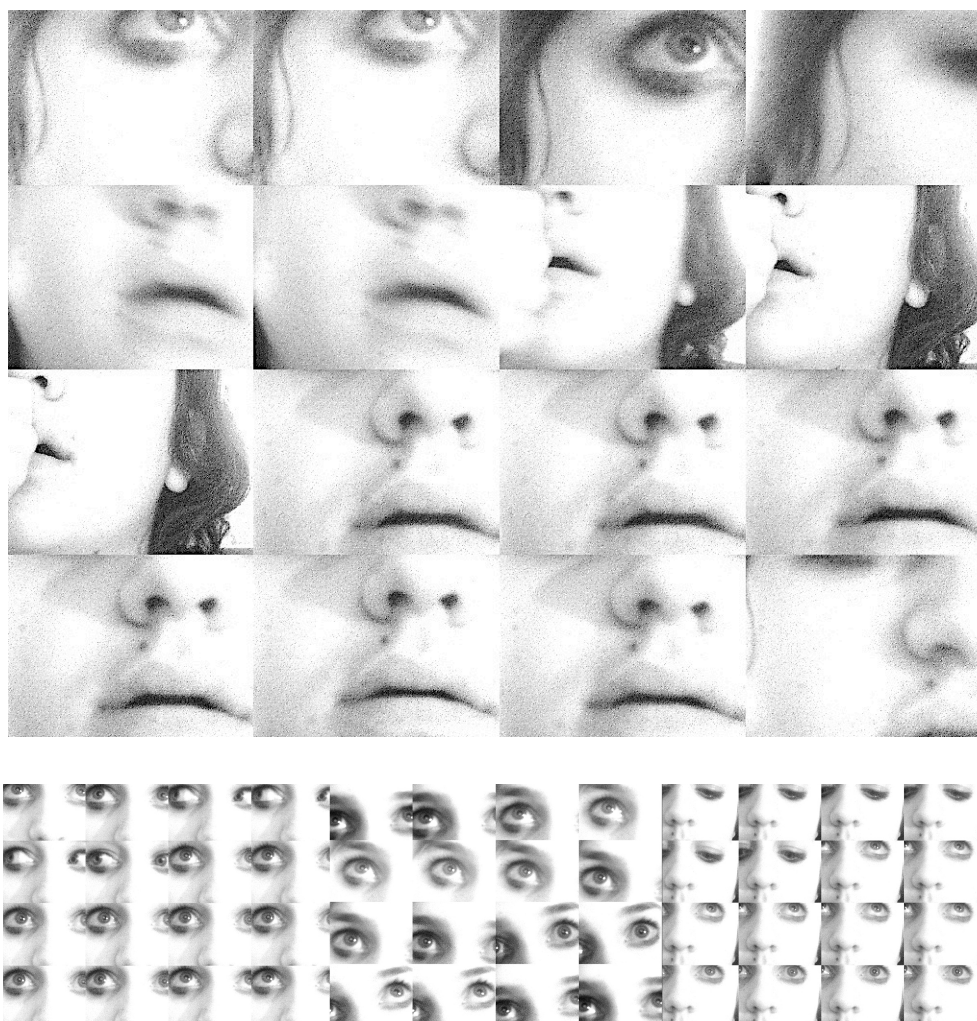


Figura 90: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo F

Aptidão de personalidade: Para além da curiosidade pelo ambiente, denotámos flexibilidade cognitiva no tocante à variação dos parâmetros da imagem. Maioritariamente, os alunos estiveram descontraídos durante a ação, com pontuais momentos de desconforto, expressos pelas alunas P5 e P12, quando da estranheza quanto ao modo como as cores ou outros efeitos alteravam a veracidade da sua aparência. Ainda assim, a este ceticismo inicial, sobrepôs-se a curiosidade pessoal de explorar o meio, enquanto forma positiva de expressão, introduzindo uma saudável excitação à ação.

[P5] “Estímulo a aluna para explorar a presença das mãos na imagem, colocando-as, por exemplo, à frente do rosto. Prende as sobrancelhas nos dedos, o nariz, as bochechas... As imagens são bizarras e curiosas! Mas, aparentemente, a aluna está agradada e sente-se cada vez mais à vontade com esse aspeto! Não gostou de ver, no final, as imagens em que se via a sua língua! Apaguei-as”

[P6] “Gostas de te ver ali?”

- 'Sim'

Observa a câmara e a imagem ao mesmo tempo.

- 'Ó «stora» é giro!'

Vou ter com ela para a ajudar a controlar a área filmada.

A aluna pisca os olhos e contrai os músculos do rosto para a câmara!"

[P7] "Faz caretas.

Penteia-se, mexe no cabelo.

Abana a cabeça. Sorri.

Mexe só alguns elementos do rosto."



Figura 91: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo F

Aptidão interpessoal: sentimos uma aprovação geral pela proposta apresentada, face às demonstrações de curiosidade e certo fascínio, quando das sessões, registando-se ainda atitudes muito positivas à chegada e à saída das mesmas. No tocante à nossa participação,

foram particularmente interessantes os momentos de interação com a “autoimagem conjunta”, num duo entre facilitador e participante

[P1] “Cada vez se sente mais à vontade para fazer ajustes, mexendo na câmara ou no suporte desta, contemplando os resultados. Quando da captura, aparece na imagem a auxiliar de educação, atrás de si, e o aluno fica muito excitado! A surpresa das imagens parece ser para ele um enorme estímulo! Ajusta, afina o ângulo, filma-se, faz pose e, aprovando, contorce-se para trás, com o polegar “espetado” – como quem diz, que fixe.”



Figura 92: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo F

Aptidão intrapessoal: durante as sessões, a autonomia, bem como a demonstração de autoconfiança, autoconceito e autoestima destes alunos, transpareceu no modo como exploraram a imagem de si próprios, de forma extrovertida, ainda que, em certos momentos e junto de alguns alunos, se registasse alguma introversão.

[P1] “Ajusto a câmara e explico o que se está a passar ao aluno.

Olha fixamente para a projeção. Descobre as primeiras imagens com sorrisos e aponta para as mesmas quando se reconhece nelas! Reage às imagens do seu cabelo!

- ‘O cabelo! O cabelo!’ Aponta para a cabeça e sorri para nós!”

[P5] “Mexe os lábios, abre os olhos com os dedos, aproxima a boca e os olhos da câmara, faz caretas.

- ‘Está muito fixe’ - comentário.

A aluna observa atentamente, serena, explorando a sua imagem de várias formas.

Por iniciativa própria, ajusta a câmara.

Eu altero a imagem para negativo.

A aluna reage exclamando: - ‘Ah! Assim está melhor!’

Penteia-se, abre e fecha os olhos, pisca com força, rápido ou lentamente, explorando as sequências variadas.

- ‘Parece que estou a dormir’ - comenta”

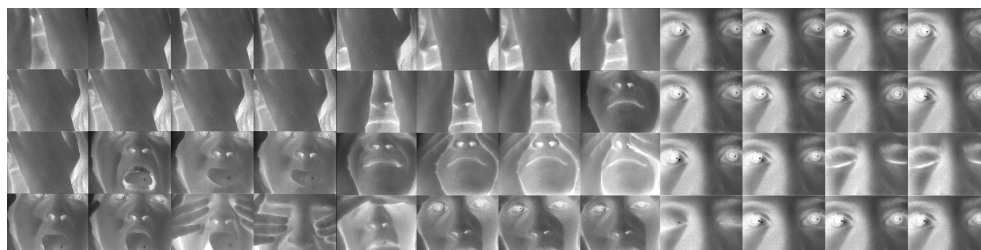
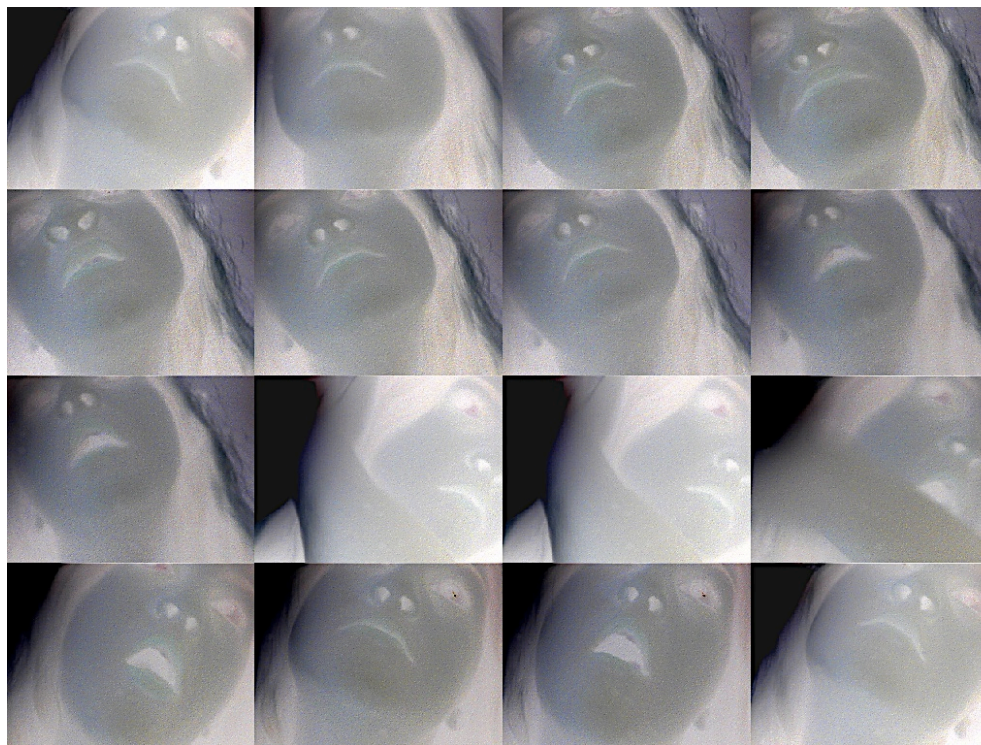


Figura 93: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo F

Aptidão psicomotora: durante a atividade registámos, nestes alunos, a coordenação simples e complexa de movimentos, bem como alguma destreza em manobrar a câmara e posicioná-la em planos de interesse visual, mesmo nos alunos com acuidade físico-motora diminuída, como era o caso do aluno P1. Observámos ainda variabilidade de estratégias, entre alunos ou em cada um destes, nomeadamente, uma procura de diferentes tomadas de vista, inovando nos planos escolhidos para a captura de vídeo, que se traduziram em diversas abordagens de movimentos, expressões faciais, corporais, e, conseqüentemente, uma multiplicidade rica de resultados visuais finais.

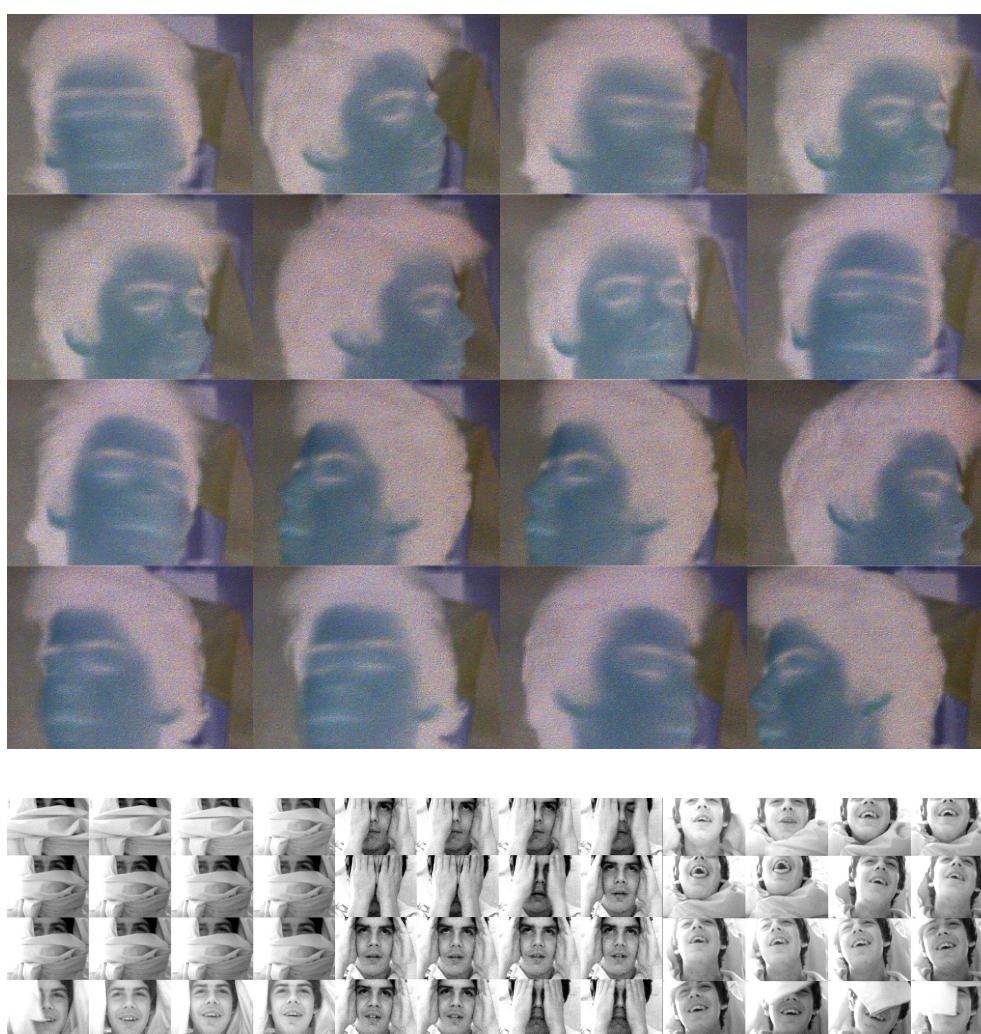


Figura 94: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo F

Aptidão estética: Esta exploração coincidiu com a expressividade própria de cada participante, grandemente demarcada pela sua fisionomia individual. As imagens potencializavam o sentido da composição visual, através de ideias como o fragmento, o

instante, a ampliação ou corte, sendo que a liberdade aplicada na abordagem permitiu a cada aluno seguir a sua intuição e ou vontade artística. As composições obtidas operam enquanto testemunhos do interesse, conforto ou tendência explorativa de cada indivíduo em questão. A alteração dos parâmetros como cor, saturação, ou sequenciação das imagens, ainda que controlados por nós e limitados às possibilidades da aplicação, foram, muitas vezes, indicados pelos alunos, refletindo igualmente a sua vontade estética.

[P1] “Aponta para as imagens que ele vê! Por iniciativa própria ajusta a câmara para nos filmar aos dois! Por desembaraço próprio também, segura na câmara apontada para si, volta a pousá-la, ajusta o sítio do suporte da câmara, volta a pegar na câmara. Nesta altura, o aluno já ganhou confiança sentindo-se à vontade para fazer todos os passos que me viu fazer também para o enquadramento da imagem. Está agora envolvido a descobrir outras coisas por si tais como, as texturas da roupa, os fechos do seu casaco e os símbolos da camisola, a janela atrás de si.”

[P5] “Fica chocada com o facto de parecer que não tem cabeça, nas imagens!

Experimento com cores.

- ‘Logo a cor amarela!’ - exclama olhando para mim.

- ‘Não gostas?’

- ‘Não! Gosto do roxo!’

- ‘Ai «stora» credo!’ - Reagindo às cores.

- ‘Parece que tens os lábios pintados, que máximo a imagem agora!’ – Comento.

A aluna ri-se e abana a cabeça, fazendo pose para a câmara”

[P8] “Pede-me que faça com ele. Quer aproximar-se de mim. Filmo-nos aos dois e o aluno sorri. Fica mais ativo. Mexe as mãos à frente da câmara imitando os meus movimentos.”



Figura 95: Interação dos alunos com o protótipo F

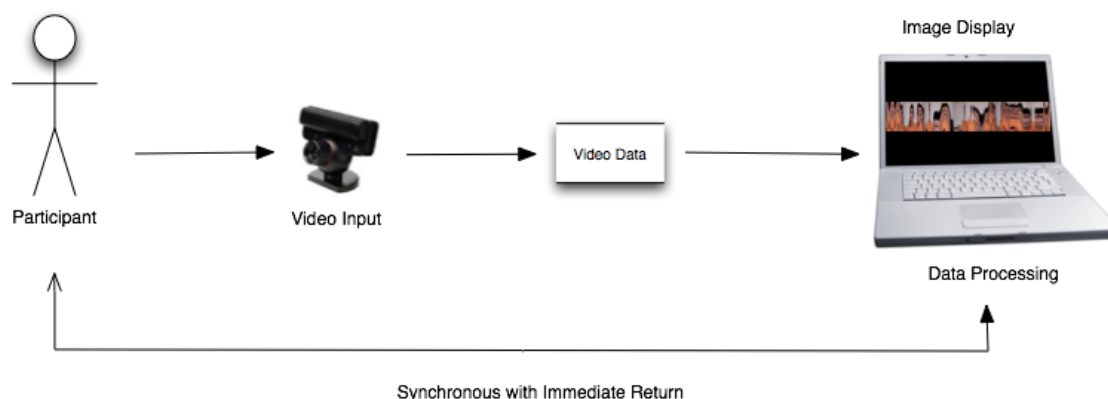
Avaliação do Sistema

Não registámos incidentes. O sistema demonstrou-se fiável, com resposta estável. De acordo com o *feedback* do aluno P7, ajustámos a velocidade com que as imagens se sucediam, tornando-as mais rápidas e, no entender deste, mais dinâmicas e interessantes. O

feedback visual influenciou claramente as abordagens dos participantes que procuraram apropriar-se da previsibilidade do sistema, para atingir determinadas composições. Este processo foi mais evidente, nos casos de maior envolvimento, em que os participantes investiram algum do seu tempo para descortinar o sistema, afetando-o intencionalmente com base na intuição, sensibilidade e expressividade próprias. O contexto enalteceu as possibilidades de composição visual em tempo real, em torno do autorretrato. Este confronto foi muito motivante, para certos alunos em particular, conectado com a construção da identidade, própria da faixa etária dos participantes e fase da adolescência.

Sobre a qualidade de imagem, aplica-se a mesma crítica referente ao uso de uma câmara com melhor resolução. Os efeitos clássicos de controlo de saturação de cor, brilho e contraste da imagem, ou a sua viragem a negativo, despontaram reações diversas, sendo que, a cor, em exagero, provocou risos, mas também causou estranheza, ainda que no geral, este e os outros efeitos aplicados às imagens fossem encarados pelos alunos como interessantes propriedades estéticas. Finalmente, sentimos falta da utilização de som interativo, para tornar o sistema mais dinâmico e inesperado, mas também mais imersivo.

Protótipo G | Sessão 7 | *Special ME*



Esquema 7: Protótipo G

Conceito

O protótipo G desta sessão foi o último da temática *SpecialME* aludindo, à semelhança dos dois anteriores, à exploração da autoimagem. Desta vez, o ambiente propunha a experiência com a sua imagem distorcida. Na sala, desta vez com luz natural, em frente ao terminal de computador, os alunos visualizavam um *scaneamento* do seu retrato, em tempo real, que originava distorções diversas. Os resultados visuais apresentavam uma imagem “gelatinosa” e arrastada, composta de vários momentos capturados. Neste caso, a câmara utilizada, foi a do próprio computador portátil, cujo monitor foi utilizado como *output* visual. Deste modo, os participantes, maioritariamente sentados, visualizavam de perto — à distância do monitor — os resultados das imagens distorcidas de si mesmos.

Participação

Quanto à comparência de alunos à sessão, registámos quatro ausências, nomeadamente os alunos P3, P5, P7 e P12. O aluno P3 não compareceu novamente, na sua hora de sessão, ainda que a Professora de Educação Especial o tenha alertado para o facto: o aluno deveria dirigir-se à sala, logo após a hora do almoço, saindo, inclusivamente mais cedo, para almoçar e poder vir à sessão às 13.30h. Há três sessões consecutivas que este aluno fica nos campos a jogar à bola. Quando da sessão 6, permitimos a este aluno a participação conjunta com outra colega, por insistência dos mesmos mas, desta vez, o aluno nem sequer apareceu para tentar remarcar a sessão.

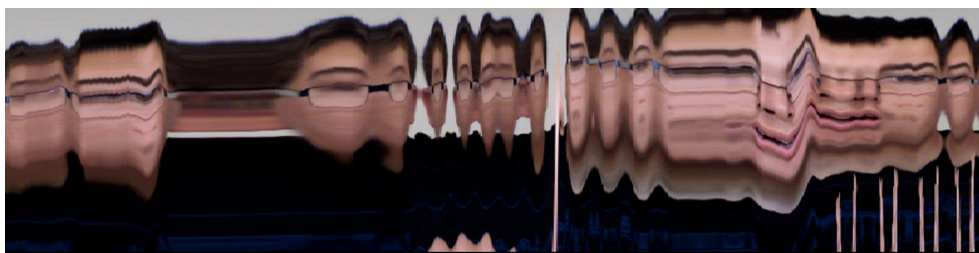


Figura 96: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo G

O aluno P7 não compareceu por motivo de doença; a aluna P5 não esteve na hora prevista, aparecendo, mais tarde, sobre a sessão de outro aluno, e, deste modo, não foi possível participar. Finalmente, a aluna P12 também não pode estar presente, por motivos de saúde. Das reações gerais, destacamos o facto de alguns dos participantes não terem gostado de ver a sua imagem distorcida e deformada, chegando por vezes a tapar a câmara como forma de protesto. Outros gostaram bastante, divertindo-se com a situação.



Figura 97: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo G

Variáveis de aptidão

Aptidão intelectual: transpareceu nos alunos a compreensão do ambiente e respetiva interação, tendo estes discriminado as sequências de imagens distorcidas e relaciona as mesmas com a realidade. Os participantes mantiveram a atenção nessas imagens relacionando-as com os seus movimentos e/ou expressões que, intencionalmente, produziam para a câmara do computador. Entre participantes, verificamos o desenvolvimento de diferentes abordagens pelo que cada um desenvolveu o seu próprio método. Nomeadamente, filmando o rosto, as mãos, mais ou menos próximos da câmara, bem como o corpo erguido onde, por vezes, a concentração recaía nos padrões da roupa que ganhavam maior relevo estático nas imagens conseguidas. Os alunos revelaram interesse pelas imagens resultantes, verbalizando comentários positivos, no decorrer e no final da ação.

[P1] “Descobre as imagens com sorriso, mexe as mãos à frente do pescoço e da cara, o aluno mostra-se particularmente entusiasmado com as texturas da roupa, os quadrados azuis da sua camisa que se transformam agora em riscas.”

[P2] “Mostra a língua à câmara, chega-se para trás na cadeira e filma as mãos.

Estático, observa a imagem resultante de uma mão a segurar a cabeça.

Observa com grande atenção e repara como o dedo polegar vai ficando enorme, num rato infinito. Acha engraçado o pormenor, explora este aspeto, mexendo intencionalmente os dedos de posição para ver as formas alterarem-se nas imagens resultantes.”



Figura 98: Interação dos alunos com o protótipo G

Aptidão emocional: denotámos envolvimento por parte dos mesmos na ação proposta, bem como facilidade em adequar e regular as emoções à situação. Registámos, contudo, junto dos alunos P2, P8 e P1 algum desagrado com a distorção visual proposta pelas imagens, demorando a envolverem-se com a proposta. Aos poucos, descontraíram e acabaram por tirar partido da ação, mas o seu envolvimento foi claramente diferente, relativamente às situações anteriores Special ME. Porém, assinalámos também a sua satisfação pessoal, na emissão de risos durante a ação.

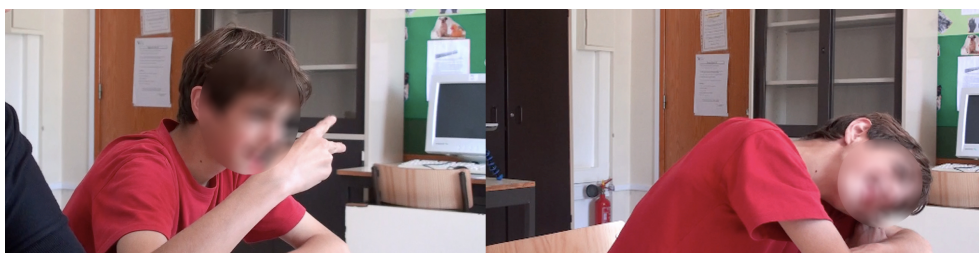


Figura 99: Interação dos alunos com o protótipo G

[P11] “Motivo-o a experimentar rodar a cabeça devagar, ou aproximar-se e afastar-se da câmara.
- ‘Que fixe!’

Ele ri-se. Vou gravando algumas imagens. O aluno mantém o mesmo tipo de ação e ri-se com os meus comentários.

Sugiro que explore também os dedos. O aluno movimenta os dedos e refere que parece esparguete!

Entretanto apareço eu na imagem, ri do facto de eu aparecer por detrás.

- *Esta é a cabeça da «stora»! Repara rindo-se.*”

[P4] *“Mostra a língua e diverte-se com os resultados. Emite alguns sons com a voz, ao mesmo tempo que abana a cabeça.*

- *‘Olhe ali’ – chamando-me a atenção para um pormenor da imagem, aponta com o dedo.*”

Ri-se muito. Está sempre bem-disposto! Mantem a sua atenção no começo e final de cada imagem.

- *‘E se eu tapar, o que é que acontece?’*

- *‘Experimenta!’*

O aluno encobre a câmara e também o rosto com as mãos sob a minha sugestão, afasta-se e aproxima-se alternadamente, controlando os resultados visuais consequentes nas imagens.’”

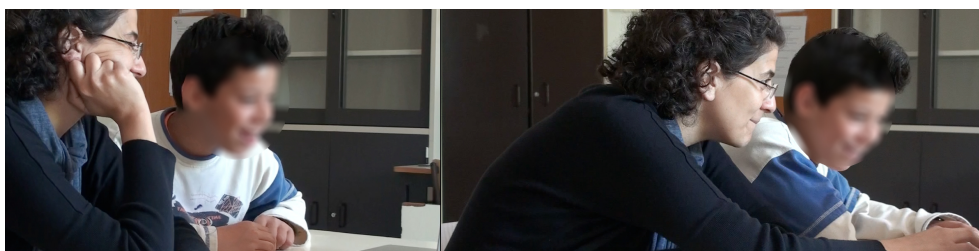


Figura 100: Interação dos alunos com protótipo G

Aptidão de personalidade: a curiosidade resultante da flexibilidade cognitiva e predisposição para a novidade foram acompanhadas de alguma descontração – não em todos os alunos – excitação e persistência na ação. Alguns alunos sentiram-se desconfortáveis com as imagens resultantes.

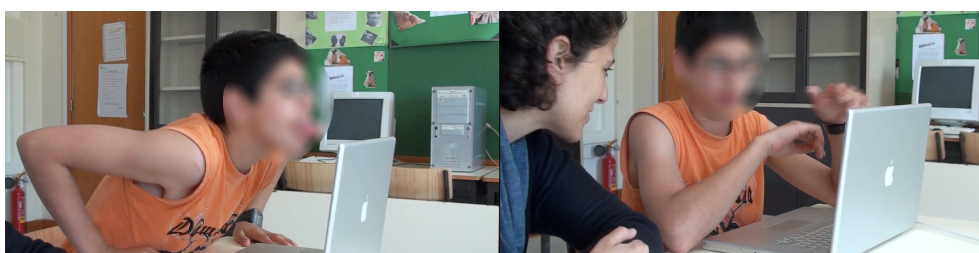


Figura 101: Interação dos alunos com o protótipo G

[P2] *“Usa braços e mãos para atuar. Tapa a câmara, como se quisesse esconder a sua imagem. Parece ter descoberto algo que realmente o encanta ou resolve o problema da interação!*

Questiono-o sobre o que está a fazer: - ‘Então não deixas que a câmara te veja?’

- *‘Não!’ Reponde olhando para mim, continuando a tapar a câmara.*

- *‘Porquê? Não gostas de te ver distorcido?’*

- *‘Mais ou menos... não!’*

- 'Achas que ficas feio?'

- 'Acho!'

Tento clarificar que ele não é assim e relembro-o da ilusão dada por aqueles espelhos que distorcem também a nossa imagem sendo uma coisa que me encanta muito! O aluno P2 concorda e conta-me um episódio divertido, com base na percepção obtida através desses espelhos. Depois disso fica muito mais relaxado, talvez por perceber agora melhor a intenção daquela abordagem e interage com a imagem com liberdade e iniciativa renovadas."

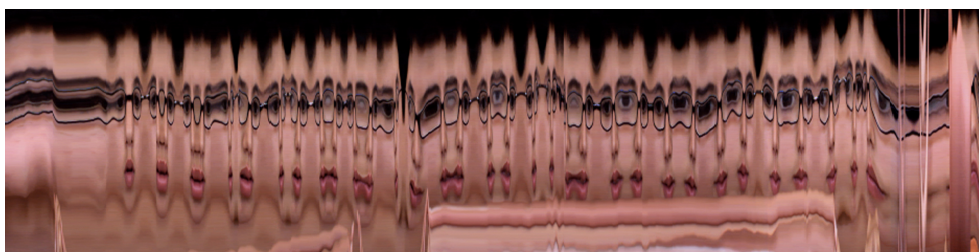


Figura 102: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo G

[P8] “ ‘-Não gosto!’ - Afasta-se para trás como rejeitando as imagens.

- 'Porque é que não gostas?' – pergunto-lhe.

- 'Porque não! Não gosto.'”

[P11] “ ‘-Não gostas das imagens?

- 'Mais ou menos!' - Ri-se

- 'Porque?'

- 'Tenho vergonha!'

- 'Oh. Eu acho o máximo ficar assim toda distorcida, não é real, é uma brincadeira'

- Hesita com a minha observação e depois decide: - 'Mas acabo aqui.'”



Figura 103: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo G

Aptidão interpessoal: no geral, sentimos que os alunos chegavam com uma atitude positiva à sessão, que mantinham quando saíram. Sentimos que aprovaram o que fizeram, salvo nos iniciais momentos de desconforto, provocados pela estranheza das imagens, que procurámos dissolver, invertendo esta sensação e intentando despertar a curiosidade pelo

que estava a acontecer. Não registámos ocorrências, para além da já supracitada resistência em participar de alguns alunos, motivo pelo qual nos envolvemos mais, reforçando positivamente a ação dos participantes, dando sugestões, ou exemplificando e fomentando deste modo a participação.

[P1] “Interage com a auxiliar, enquanto eu mexo na posição da câmara. Diverte-se com as deformações plásticas. Ri-se, quando percebe o output dos seus movimentos. Quanto mais distorcidas as imagens, maior diversão o aluno P1 parece ter.”

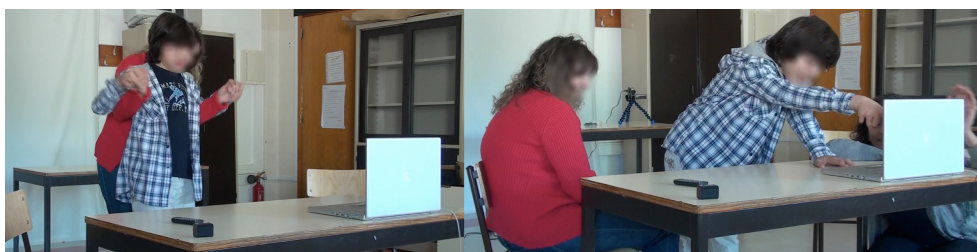


Figura 104: Interação dos alunos com o protótipo G

Aptidão psicomotora: registámos a atividade física e mental dos alunos que se prendeu com as ações levadas a cabo, em frente à *webcam* do computador, implicando uma pluralidade de movimentos do corpo, postura física e expressões faciais, coordenados de forma simples e complexa e, também, a disponibilidade mental para a ação e a capacidade em variar de estratégia. No final das sessões, em alguns dos participantes, denotámos o cansaço e a vontade de parar. Destacamos contudo o aluno P1 pela sua participação incansável, superando, mais uma vez, os seus constrangimentos físicos, optando por participar de pé a maior parte do tempo, e permanecendo até limite do tempo da sessão, sem aparentar saturação.

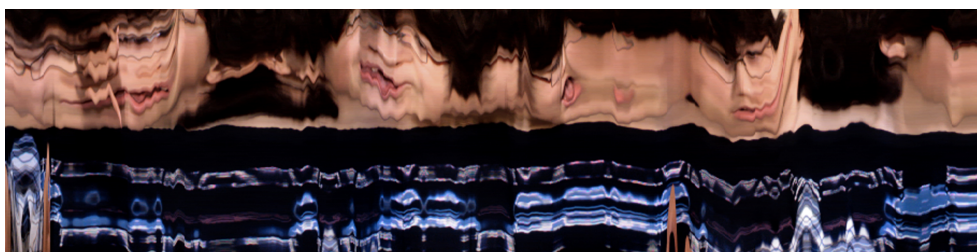


Figura 105: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo G

[P1] “Sugiro que experimente em pé. À frente da mesa o aluno P1 interage com a imagem. Delira e emite sons de agrado e surpresa. Aparecem muito P1, abre e fecha os braços! Comentando as texturas das imagens, bate palmas de contentamento e agita os braços no ar procurando que isto resulte em novas imagens. Interage com a auxiliar e chama a minha atenção para que veja o resultado visual. - ‘Boa!’ – refere o P1 agrado com o resultado. Comentamos as imagens e, como é interessante, a ausência de alguns elementos do seu corpo ou o efeito de onda. O aluno reage agitando o corpo.”

Aptidão intrapessoal: a motivação dos alunos para explorar a ação foi satisfatória, ainda que com alguma resistência inicial, provocada pela estranheza das imagens. Todavia, sentimos abertura e extroversão para o desafio e autonomia na sua exploração. Os alunos, autonomamente, implementaram os seus próprios métodos para interagir com o ambiente. A autoconfiança, a autoestima e o autoconceito destes alunos foram reforçados, ao longo das sessões, pela possibilidade de remeter *feedback* positivo, acerca das suas ações, elogiando resultados, mas também a atitude, a originalidade e ousadia na ação. Este reforço permitiu, muitas vezes, libertar os alunos da inibição para a participação.

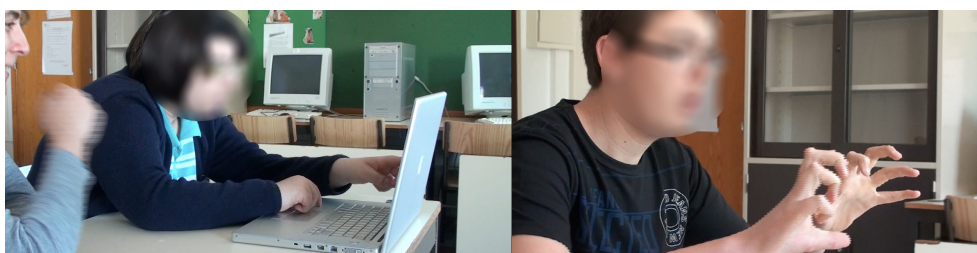


Figura 106: Interação dos alunos com o protótipo G

Aptidão artística: a exploração e a expressividade dos alunos denotou-se na forma como intervinham nas imagens, envolvendo-se com o ambiente procurando diferentes soluções estéticas para a imagem distorcida de si mesmos. Registámos a liberdade com que a maior parte dos participantes ingressaram na descoberta do bizarro e do grotesco, divertindo-se com este universo estético, mas também a reserva e o pudor de outros, acusando um certo repúdio à sua imagem distorcida.

[P4] “Descobre com movimentos ágeis como pode afetar a imagem. Sorridente mexe-se em frente à câmara como se fosse uma onda. Para baixo, para cima. para os lados. Torce a boca, treme a cabeça e ri-se com os resultados. O aluno está sempre bem-disposto! Mantem a sua atenção no começo e final de cada imagem.

‘-Hi «stora» já chega! Olhe aí, uma super onda! AH! Não tenho olhos!’”

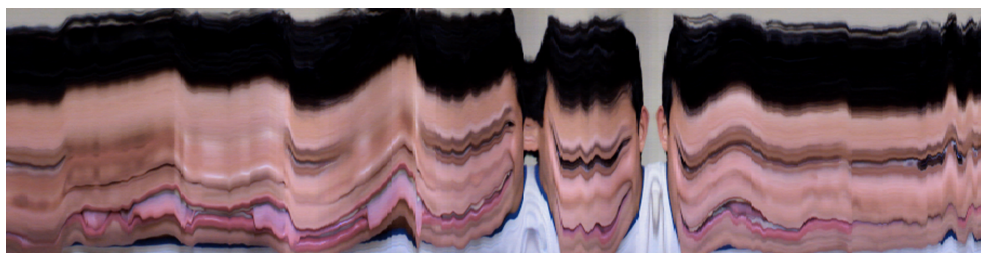


Figura 107: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo G

[P1] “Comento as texturas que aparecem na imagem das letras da sua camiseta. O aluno abana a camiseta controlando os desenhos, imprimindo tiras de diferentes larguras na imagem. Sugiro que mostre os dentes. O aluno brinca com os dentes e língua, rindo-se com os resultados na imagem.”

[P1] “Aproximo mais o computador de si. Gosta do efeito na imagem que se assemelha com água e experimenta, de acordo com as minhas orientações, diferentes movimentos. Ri-se sempre com os resultados. Elogio o painel criado com o movimento das suas mãos. O aluno continua entusiasmado e focado na ação! Aponta para as imagens do seu cabelo, verbalizando – ‘é o cabelo!’ Sugiro que experimente em pé, à frente da mesa.

Desvaira, emitindo sons de agrado e surpresa! Na imagem, aparecem muitos rostos do aluno que abre e fecha os braços, comentando as texturas das imagens. Bate palmas de contentamento e agita os braços no ar, procurando novas imagens. Interage com a auxiliar e chama a minha atenção para que veja.

- ‘Boa!’ – exclama

Comentamos as imagens e como é interessante a ausência de alguns elementos do seu corpo ou o efeito de onda. O aluno reage agitando o corpo.”



Figura 108: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo G

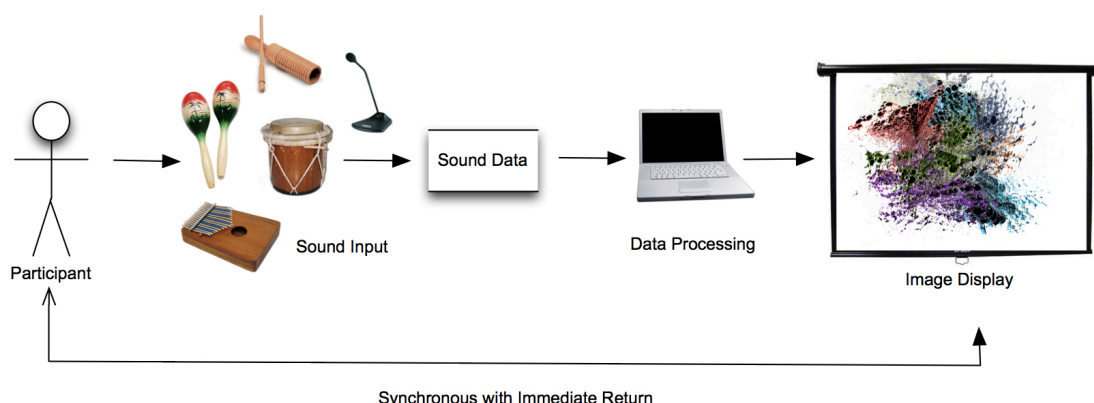
Avaliação do sistema

Não foram necessários ajustes de sensibilidade do sistema, que se revelou bastante versátil, perante a heterogeneidade de participantes e abordagens.

A estratégia inicial para a apresentação do protótipo não era esta, sendo que, por motivos de última hora, que se prenderam com a dificuldade de comunicação entre a *webcam* externa ao computador e o Processing, optámos por alterar a nossa abordagem de projetar

de forma ampliada a cena de ação, condicionando-a à tradicional relação com o computador. Não utilizámos qualquer tipo de som, mas o aspeto “gelatinoso” das imagens sugere que poderíamos ter intensificado a experiência se, ao mesmo tempo, os participantes pudessem controlar som sintetizado, em tempo real, quiçá com a mesma intenção de disformidade.

Protótipo H | Sessão 8 | *Special SOUND*



Esquema 8: Protótipo H

Conceito

O protótipo H retomou a tipologia da interação através do som. Desta vez, contudo, foram colocados à disposição dos alunos vários instrumentos musicais tradicionais, procurando despertar a intencionalidade musical e traduzi-la em respostas visuais síncronas. Intentámos a beleza visual baseada em explosões de cor e jogos de transparências utilizando, para o efeito, imagens pré-preparadas por nós. Aquando das sessões que envolveram a captura de som percebemos que, por vezes, a timidez ou a dificuldade em entoar sons vocais continuamente — caso do aluno P1 — inviabilizou a utilização da voz como principal instrumento de interação, como proposto inicialmente. Os alunos, rapidamente, recorriam a técnicas de percussão no próprio corpo, ou na mobília envolvente — não muito diversificada — para a produção de sons. Por este motivo, nesta sessão, que cronologicamente foi a derradeira, ao retomarmos este conceito da interação através do som, intentámos diversificar as possibilidades de exploração de sons, propondo o controlo de eventos visuais com recurso a instrumentos tradicionais de musicais — reais — tais como, maracas, *kalimbas*, tambor, reco-reco, marimbas, cartaxo, entre outros. Desta vez, com base na manipulação de instrumentos de música reais, era possível provocar o aparecimento de imagens — *bitmaps* — que apareciam e desapareciam na projeção, suavemente, acumulando-se — ou não — com tamanhos e opacidade diversificados, reagindo à espontaneidade e intensidade do som.

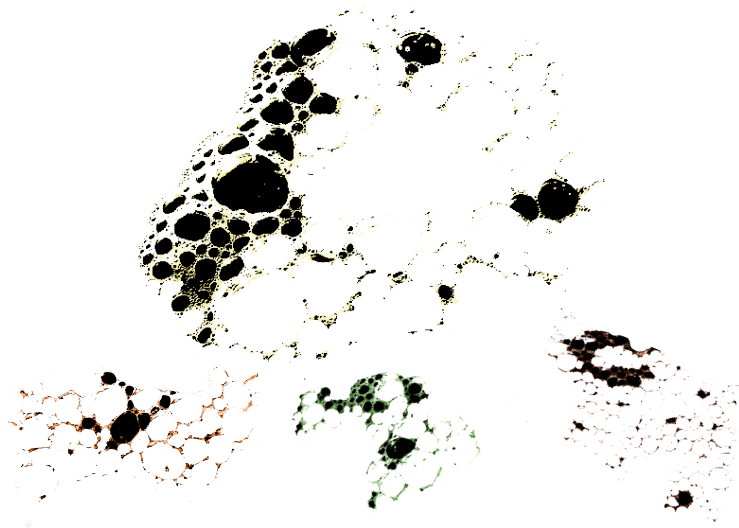


Figura 109: Exemplos de *brushes* concebidos para o protótipo H

Dispostos numa mesa, à disposição dos participantes, os diversos instrumentos musicais tradicionais propunham não só a interação com as imagens, mas também a expressão musical, através dos próprios instrumentos e respetiva paleta de sons. As imagens referiam-se a fotografias de detalhes da espuma do mar, às quais retirámos o fundo, isolando a forma da espuma, convertendo-as seguidamente em ficheiros PNG, obtendo uma série de vinte *brushes* diversificados, mas formalmente coerentes. Com recurso à biblioteca de objetos Open GL do Jitter, as fotografias eram reproduzidas num plano bidimensional, num espaço tridimensional, rodando sobre si próprio e deslocando-se aleatoriamente no espaço tridimensional — X, Y, Z — respondendo ao *input* de sons, com alterações de tamanho, cor, transparência e posição relativa na projeção.

Participação

Na comparência de alunos, registámos cinco ausências (dos alunos P1, P2, P7 e P10). Infelizmente o aluno P1 passava por mais um episódio de infeção pulmonar e, sobre os restantes, sentimos que a proximidade ao final do ano letivo e a chegada do bom tempo, influenciaram a disponibilidade dos alunos, que se encontravam agora mais empenhados nas tarefas ao ar livre. Das reações gerais, os instrumentos musicais revelaram ser um incentivo profícuo para a exploração musical destes alunos tendo despertado grande motivação na maioria dos participantes. Contudo, o facto de termos disponibilizado uma quantidade considerável de instrumentos musicais poderá não ter sido a melhor opção. Talvez uma amostra mais pequena de instrumentos proporcionasse melhores resultados. Nomeadamente, diminuindo a ansiedade em experimentar todos os instrumentos, visando

concentração e exploração mais intensas de cada instrumento e respetivo *feedback* visual, melhorando progressivamente o domínio de ambos.



Figura 110: Interação dos alunos com o protótipo H

Os alunos, de frente para a projeção, podiam atuar de pé, sentados, movimentando-se pela sala, se assim o desejassem, cabendo-lhes a tarefa de escolher o/os instrumentos que queriam tocar, separadamente ou em simultâneo. Destacamos a participação do aluno P3 que, nesta sessão, em que participou entusiasticamente, tocando os instrumentos de percussão fervorosamente e comentando, muito positivamente, as imagens resultantes, movimentando-se na sala com um grande à-vontade e naturalidade e, comparecendo novamente mais tarde com as duas colegas — P5 e P12 — que insistiram em participar juntas, tolerando que este participasse com elas também. Percebemos que, mais uma vez, para o aluno P3, o *input* sonoro funcionou como fator primordial de motivação.

A ocorrência excecional da participação conjunta dos três participantes — P3, P5 e P12 — permitiu observar o sentido de liderança e perseverança das alunas P5 e P12. Face às participações anteriores destas alunas, a solo: a aluna P12 aparentou maior disponibilidade e calma para o momento, assumindo inclusive, uma posição de liderança, organizando a participação do grupo, mediando e decidindo as interações de todos — à semelhança de uma maestrina. A aluna P5 esteve mais descontraída e desinibida do que nas sessões a solo. De outro modo, o aluno P3, ainda que dinâmico, claramente conteve-se perante as mediações e instruções das colegas, pelo que sentimos que perdeu alguma da sua capacidade de ação, designadamente a espontaneidade e vigor na participação, mantendo-se à sombra da sua habitual performance, aliás verificada quando da participação a solo, nesta mesma sessão. Os restantes alunos atuaram sozinhos, como lhes fora proposto.



Figura 111: Interação dos alunos com o protótipo H

Variáveis de Aptidão

Aptidão Intelectual: foi notória a compreensão da sessão e do tipo de interação proposto, tendo em conta o próprio contexto, uma vez que os instrumentos reais remeteram os alunos para um universo pré identificado, de experiências anteriores. Sentimos que os alunos discriminaram as imagens, interpretando-as e conectando-as aos sons produzidos, percebendo que variavam de acordo com a sua intensidade.

No geral, os alunos mantiveram, dividiram e alternaram a sua atenção na manipulação dos diferentes instrumentos musicais e respostas visuais como a cor, a transparência e/ou o tamanho das imagens que se sobrepunham e acumulavam na projeção. Os participantes escolhiam livremente os instrumentos, alternando entre eles, mas revelando algumas preferências – entre os de percussão, de sopro ou “teclas”. Todos foram capazes de identificar e discriminar o som destes instrumentos, emitindo comentários sobre as suas características, onde foi notória a sua curiosidade e interesse. Durante a ação, os alunos foram capazes de desenvolver o seu método próprio, agindo com intencionalidade, controlando som e imagem.

[P11] “Conjuga mais do que um instrumento, enquanto usa o reco-reco, bate no tambor que tem pendurado no braço, com sentido musical e ritmo, concentrado nos sons, mas também nos visuais.”



Figura 112: Interação dos alunos com o protótipo H

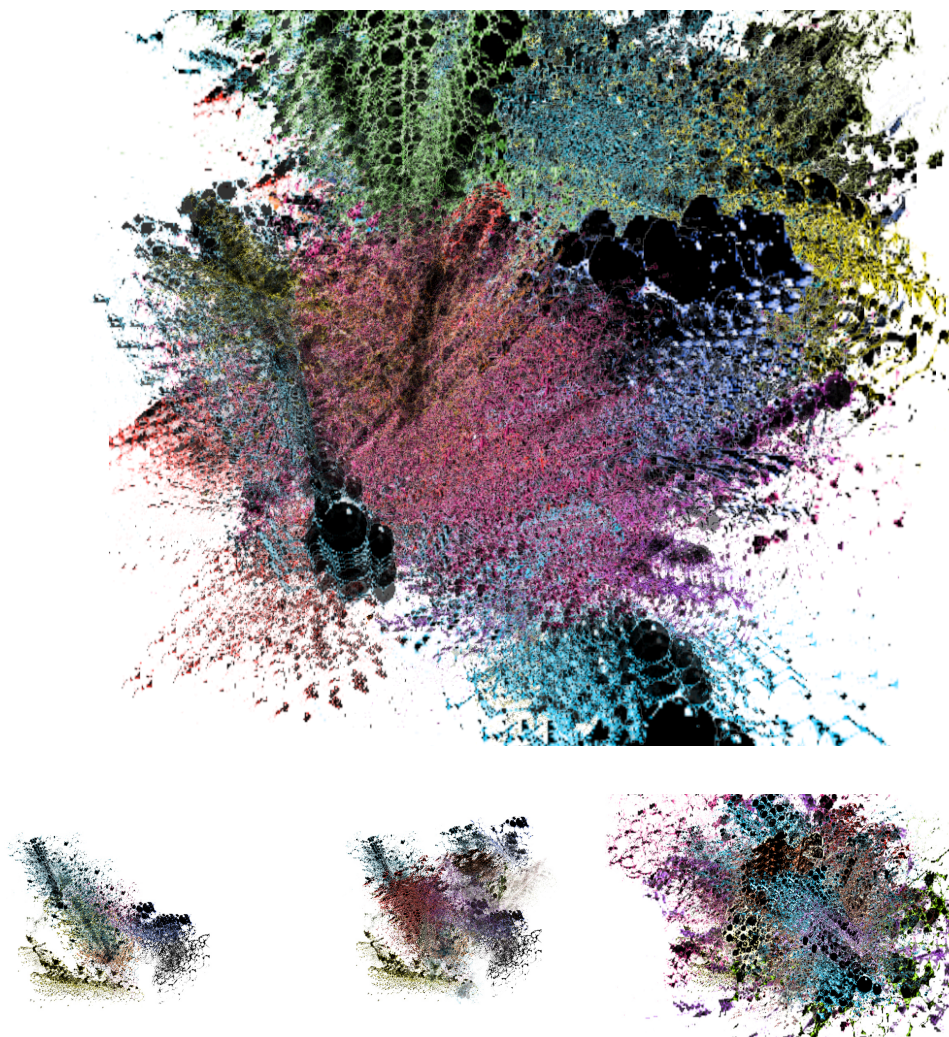


Figura 113: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo H

Aptidão emocional: apesar do claro interesse despertado, que conduziu os alunos ao seu envolvimento, a disposição de tantos instrumentos — perto de 12 — pareceu ter gerado alguma ansiedade, na medida em que os participantes ao revelarem dificuldade em optar, desconcentravam-se da abordagem proposta. Deste modo, embora demonstrassem facilidade em adequar a emoção à situação, percebemos alguma dificuldade em regulá-la.

[P8] “Interage com os instrumentos de forma autónoma, escolhendo e alternando. Explora as sonoridades de todos, de forma um tanto nervosa, trocando entre eles com alguma ansiedade de mexer em tudo ao mesmo tempo, não mantendo a sua atenção em nenhum instrumento específico. Olha para as imagens e ainda para mim, procurando a minha «aprovação», mediante o tipo de ação.”

Na ação, captámos a satisfação destes alunos, através dos seus risos e olhares cúmplices de contentamento, bem como quando debatíamos com eles os resultados sonoros e visuais da sua participação.

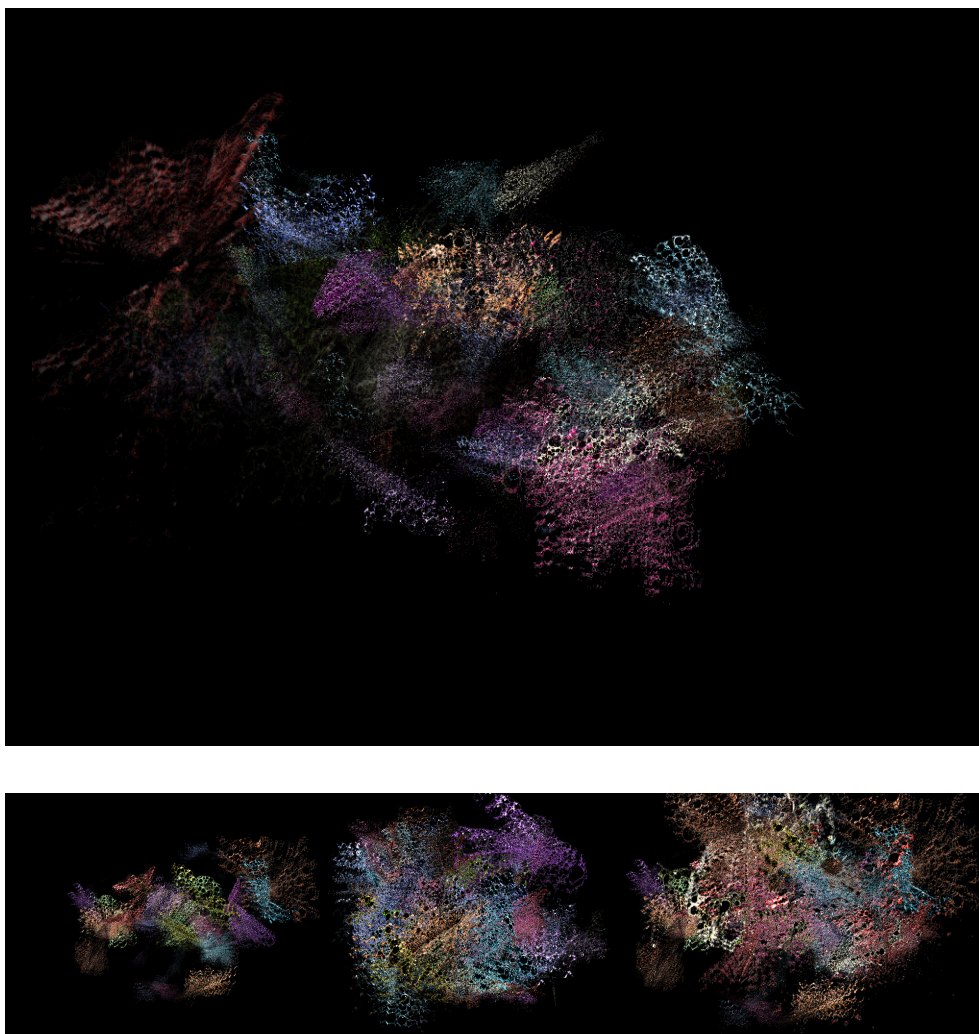


Figura 114: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo H

Aptidão de personalidade: percebemos a sua curiosidade pelos instrumentos musicais, relativa ao seu nome, função, sonoridade, manuseamento e/ou matérias de construção. Os participantes revelaram flexibilidade cognitiva na descoberta destes instrumentos, adaptando a sua abordagem a cada um deles, recorrendo a um estilo próprio, revelando-se persistentes e, por vezes, um tanto excitados.

[P11] “O aluno pede para iniciar uma imagem. Começa por explorar o tambor e as maracas com muito ritmo e sempre atento às imagens. Alterna entre instrumentos autonomamente. Apresenta uma expressão

de curiosidade com os sons, mirando cada instrumento em particular, avaliando a sua performance e desempenho. Sorri agradado com o som de alguns instrumentos e quando se surpreende.

- ‘Oh! Que bonito! Esse som é fantástico’ - comento eu.

- ‘Pois é! – Confirma o P11, continuando a tocar. Saltando de instrumento em instrumento, corre toda a oferta e procura o output visual para cada um deles. Aparentemente está descontraído e confortável na ação.’



Figura 115: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo H

Aptidão interpessoal: a aprovação geral perante a proposta denotou-se sobretudo pela atitude positiva na chegada às sessões. A mesa com os instrumentos dispostos despertava grande curiosidade nos alunos. Quando da participação em trio dos alunos P3, P5 e P12, foi interessante observar o sentido de liderança da aluna P12, coordenando os dois colegas, dando ordens de entrada e saída dos instrumentos, escolhendo por eles que instrumentos tocar e marcando o ritmo de intervenção. Admirámos a capacidade de comunicação pela

música e imagem que, em pouco tempo, os alunos atingiram durante a sua sessão. Foi igualmente interessante como nos envolveram na atuação, querendo que participássemos também, tocando com eles.

[P3,P5 e P12] “Preparam-se para a ação em conjunto. O P3 senta-se próximo das colegas. A P12 é a líder e encara o papel de coordenar os sons. Ambos olham para as imagens e mantêm a sua a tenção na sequência de entrada de cada um na ação. O aluno P3 ri com a situação e mantém-se muito atento às instruções da P12. A P12, por vezes, critica o P3 por este se enganar : - ‘Oh! Estás a ir mal!’ O P3 pede para iniciar uma nova imagem e iniciam nova ação. AP5 está concentrada com seu tambor e o P3, nas marimbas sorri muito depois de cada intervenção. A P12 está com um ar concentrado “dirigindo a orquestra” controlando sempre os resultados visuais.

- ‘Está fixe’ -Comenta a P12, mantendo o olhar fixado nos visuais.
- ‘Muito interessante, sim Sr.’ - elogio eu.”

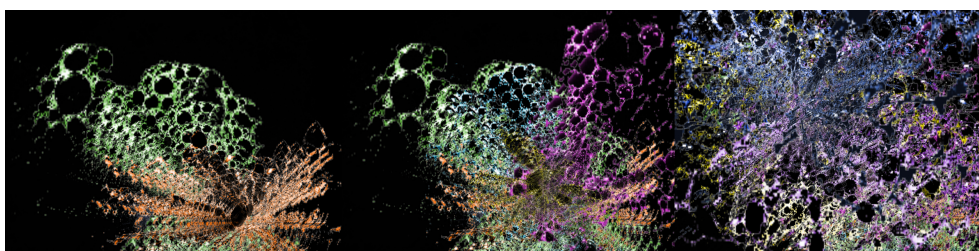
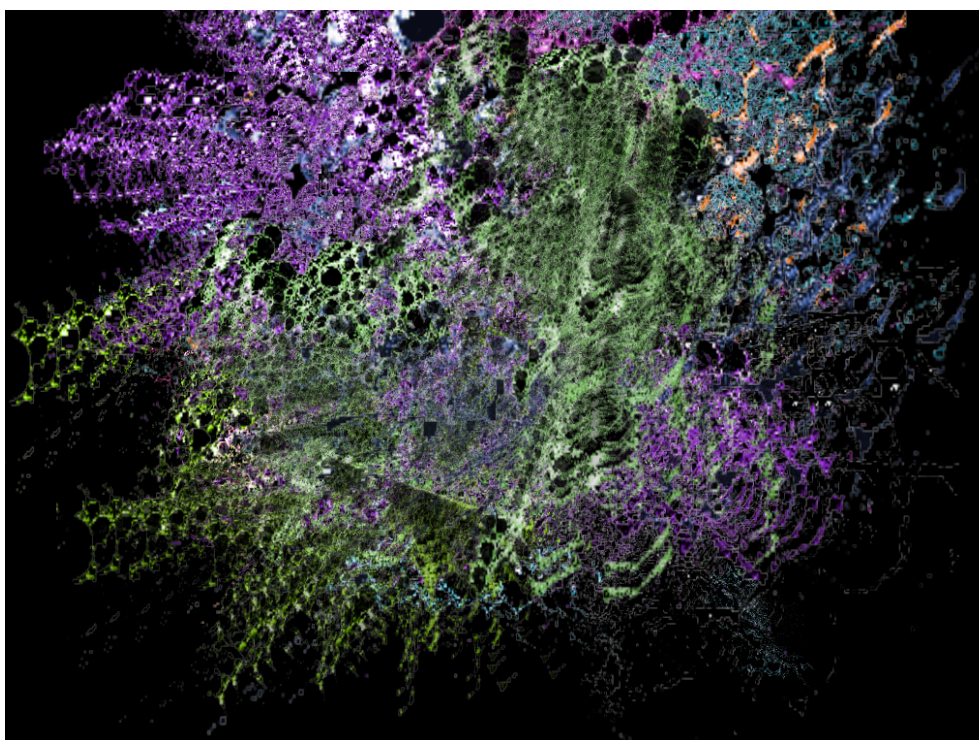


Figura 116: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo H

Aptidão intrapessoal: a extroversão dos alunos denotou-se pela sua autonomia em explorar os instrumentos, manuseando-os sem reservas e de forma autónoma e fazendo-se acompanhar de motivação intrínseca, para a experiência em causa. Face à autoconfiança, autoestima e autoconceito destes alunos, neste ambiente em particular, fomentámos a sua expressão musical, enfatizando a prestação e ritmo individuais que influenciavam o aparecimento e composição das imagens. Neste processo, potenciámos o reconhecimento do trabalho e do empenho dos alunos, na sua autodescoberta livre de preconceito, intentando a valorização de si mesmos. Acreditamos que os diversos momentos em que os próprios alunos teciam comentários positivos sobre os resultados sonoros e visuais obtidos, favoreceram o autoconceito, autoestima e autoconfiança positivos.

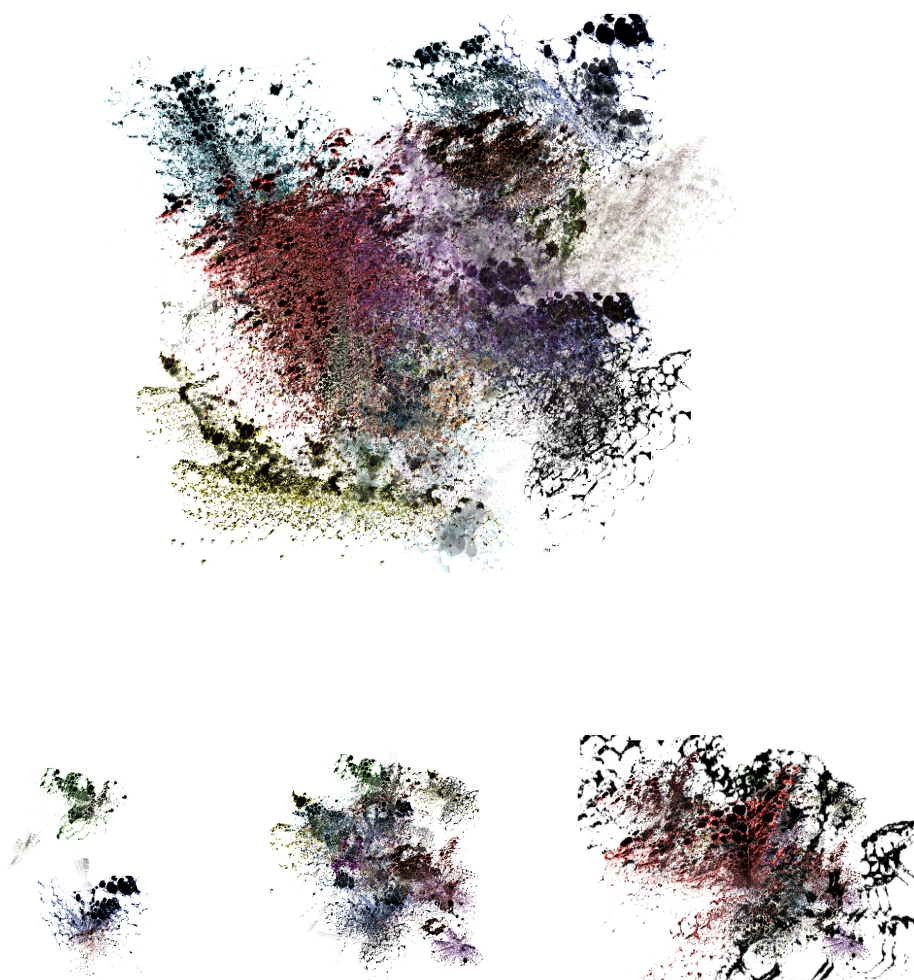


Figura 117: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo H

[P8] “Por iniciativa própria começa a explorar cada instrumento. Relaciona automaticamente a produção de sons com as imagens e fixa-as, enquanto manipula os instrumentos. Explora-os de forma livre, percebendo como se devem manusear. Alterna bastante, com pouca paciência, pelo que fomento a permanência com cada um deles, sugerindo abordagens e reforçando positivamente o seu desempenho. Aos poucos o aluno ganha confiança.”

[P3] “De joelhos no chão, interage com os instrumentos e com preocupação na construção visual das imagens.

- ‘Pode gravar esta?’ - Pede-me!

- ‘Já gravei! Ficou muito bonita’ – Comentei.

- ‘Olhe esta tão linda, ó «stora»!’ Exclama agradado com uma imagem, continuando a percutir no tambor.

- ‘Já está’ -Respondo-lhe.

- ‘Oh! tão linda... Olhe aqui ó «stora», grave esta!’

- ‘Gravada.’

- ‘Esta é para a «stora»! Oh! «Stora» esta é tão linda... Parte de baixo e parte de cima!’ Atento aos pormenores ou aspetos particulares das imagens.

- ‘Depois vai mostrar essas imagens à «stora» de Educação Especial não vai? Olhe esta tão linda... Ah! Ah! Grave-me esta!’

- ‘Já gravei’. Respondo, sossegando-o.”

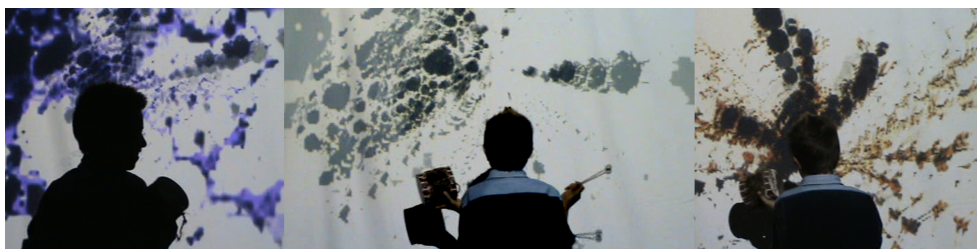


Figura 118: Interação dos alunos com o protótipo H

Aptidão psicomotora: presenciámos uma atividade intensa no manuseamento dos instrumentos musicais, com coordenação simples e complexa de movimentos. A coordenação de movimentos, na execução de qualquer instrumento, particularmente com os de percussão, é sempre uma tarefa exigente. Na maioria dos alunos, observámos intuição e naturalidade nos movimentos — mais ou menos coordenados — percebendo-se que o *feedback* visual os motivava a variar e alternar estratégias, tais como a coordenação ritmada de movimentos, mas também a troca de instrumentos.

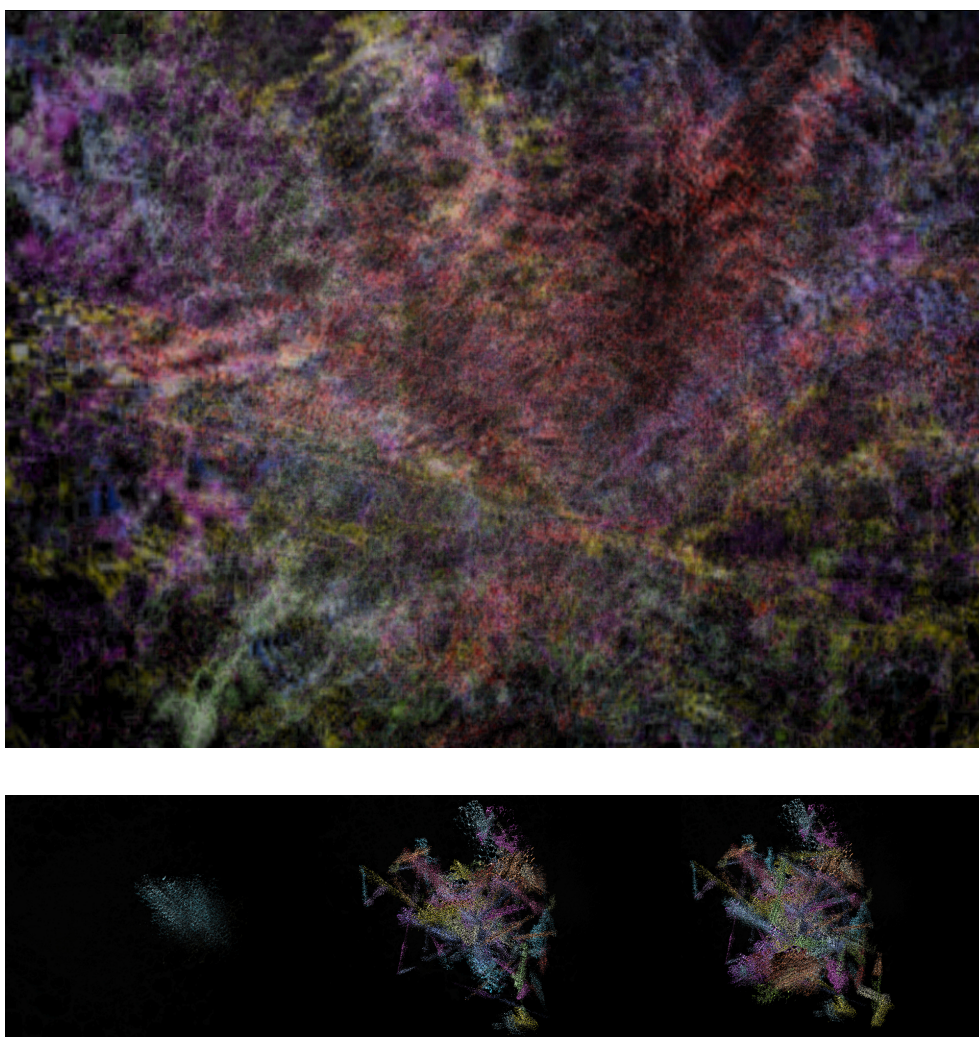


Figura 119: Arquivo de imagens produzidas pelos alunos — protótipo H

Aptidão artística: a exploração proposta fixou-se no diálogo entre sons e imagens, onde observámos a musicalidade e expressividade individual destes alunos. O sentido de produtividade denotou-se, particularmente, no empenhamento dos participantes em registar os resultados visuais.

[P3] “Toca o tambor e morde os lábios em expressão de concentração e/ou esforço. Toca descontroladamente e com grande excitação, exercendo muita force nas peles do instrumento. Contudo, com grande sentido rítmico. Alterna entre tambor, marimbas e outros instrumentos de percussão, sempre com muito rítmico e mantendo-se bastante imerso nas respostas visuais.”

Avaliação do Sistema

Não tendo sido particularmente necessário ajustar a sensibilidade do sistema às diferentes abordagens dos alunos, os resultados visuais obtidos transparecem, no entanto, a diversidade de captações, cuja intensidade apresenta grande amplitude, desde os mais sonoros aos mais subtis. A disponibilização dos instrumentos resultou bastante bem, enquanto formas de exploração da coordenação de sons e movimentos. No entanto, de forma geral, teria sido mais vantajoso um número mais reduzido de instrumentos disponibilizados, dando maior enfoque à interação entre som e imagem e subsequente melhoria na qualidade de ação.

CAPÍTULO 5 | DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Tendo em conta a precedente apresentação de resultados, derivamos agora para a sua discussão, nomeadamente, validação de algumas suposições que fomos fazendo ao longo deste texto, mas também permitindo a emersão de novos pareceres, advindos da inevitável e desejável comparação entre tipologias de interação implementadas e apresentadas aos alunos, ampliando o nosso olhar crítico. Sequenciámos os assuntos fundamentais da seguinte forma: referência ao modo de ser e de estar nas situações dos participantes, com base na nossa observação participante; considerações gerais sobre a sua participação e envolvimento — entrega dos participantes ao projeto e às sessões — recorrendo à triangulação de dados relativos à descrição das sessões e informações, de antemão, recolhidas nos PEI dos alunos, com ou sem referência à CIF — anexo A — destacando alguns casos; e, finalmente, análise global das “variáveis de aptidão”, comparando “nuvens temáticas” — *Special SOUND, MOVEMENT e ME*.

Da convivência com este grupo de participantes, eis agora num olhar pessoal, sobre as qualidades da personalidade de cada um, observadas durante a realização deste estudo:

- O aluno P1, com manifestos constrangimentos na atividade motora, revelou uma personalidade ativa, participativa e muito persistente, pautada com grande sentido de humor e, sobretudo, dócil. Ao longo deste projeto, o aluno atingiu níveis de envolvimento e de entusiasmo muito significativos, destacando-se a atitude curiosa perante a novidade e o deleite, quando da tomada de consciência do corpo, através do vídeo.
- O aluno P2, de carácter curioso, atento e perspicaz, comunicativo, gostou de dar a sua opinião, frequentemente, colocou questões e debateu assuntos, apresentando pontualmente rasgos de timidez e/ou falta de confiança, bem como certa inquietude e alguma insegurança na ação que, contudo, com base no nosso reforço positivo, foram sendo ultrapassáveis. Evidencia-se o à-vontade com esteve na ação, usufruindo do sentido de liberdade e ainda, a fascinação por algumas das situações propostas.
- O aluno P3, inconfundivelmente “elétrico”, destemido e inconsequente, muito divertido nas situações, atingiu rapidamente estados efetivos de envolvimento, relativamente à maioria dos participantes, envolvendo-se sensorialmente, de forma genuína e absorta, evadindo-se da realidade. Evidenciamos o esforço que o aluno fez para controlar a sua ansiedade, sendo esta uma característica da sua personalidade, sugerindo este aspeto como muito positivo.

- O aluno P4, meigo, carente, com necessidade extrema da nossa atenção, comunicativo, envolvido de forma descontraída e curiosa com a novidade, demonstrou em particular, um grande entusiasmo com os resultados obtidos pela sua participação. Numa necessidade saudável de partilhar as suas experiências, interessou-se pela contemplação dos resultados visuais e pelo seu arquivo. Este aluno revelou-se um tanto impaciente, perante algumas situações de novidade, relaxando apenas mediante a sensação de controlo da situação.
- A aluna P5, tímida, introvertida, insegura, desconfiada, demonstrou-se contudo disponível às situações, criando empatia, participando nas mesmas com perseverança, como se canalizasse toda a sua atenção para aquele momento em concreto — “ponto de fuga” — sendo capaz de partilhar a sua opinião, ainda que timidamente. Quando questionada, a aluna revelava sensibilidade e personalidade nas suas interpretações estéticas.
- A aluna P6 comprometeu-se com as atividades, encarando-as com sentido de responsabilidade, mas foi, na maior parte das vezes, fugaz e a sua impaciência levava-a a encontrar desculpas para se ausentar. Muito sociável, conversadora, todavia, apresentou dificuldades de concentração e de envolvimento — de criar um “link” efetivo — de forma a fruir o momento, dispersando facilmente em momentos de apatia. Deste modo, destacamos as oportunidades de comunicação e de estímulo mas considera-se que as mesmas deveriam ser ajustadas aos reais interesses da aluna — do seu quotidiano.
- O aluno P7, aparentemente mais maduro, desinibido, ainda que desconfiado, mostrava-se participativo e criativo nas abordagens. Saturou-se, por vezes, das situações, revelando bastante sentido crítico — positivo e negativo — gostando, contudo, do debate de ideias e da partilha do seu universo pessoal — o que fazia, o que gostava, etc. Salientamos o entusiasmo inicial revelado por cada situação experienciada e, para que este não decaísse, considera-se que o aluno necessitaria de uma constante alteração do desafio.
- O aluno P8, introvertido, por vezes distante e apático, procurou, com relativa frequência, enveredar por assuntos alheios ao contexto das sessões, numa ansiedade constante de encontrar resposta para os seus dilemas pessoais e, deste modo, pouco disponível para se envolver em experiências que exigissem capacidade de abstração. O aluno revelou-se muito autocentrado o que dificultou a sua receptividade

para explorar a ação. Deste modo, e à semelhança da aluna P6, consideramos que as interações deveriam ser direcionadas para contextos reais do seu cotidiano — envolvendo temáticas do seu interesse.

- O aluno P9, prestável, paciente, tranquilo, dócil, atencioso. Pouco expressivo — transparente — ao nível das emoções. Esteve presente e recetivo às experiências, envolvendo-se nos sistemas com muita curiosidade e persistência, interessando-se pelos procedimentos técnicos e estéticos utilizados, tendo sido capaz de verbalizar as suas opiniões e de criar relações com outras situações vividas. Neste aluno, sobressaiu o desejo de continuidade das sessões e aumento da sua frequência.
- O aluno P10, o mais maduro do grupo, inicialmente reticente à participação, acabou por se interessar por muitas das situações, de forma curiosa e envolvida. Ainda que tímido e pouco autoconfiante, revelou-se criativo e original nas abordagens, particularmente sensível ao *feedback* multissensorial dos ambientes, proferindo comentários e apreciações estéticas reveladores de maturidade percetiva. Valorizámos, neste caso, as interações básicas e complexas interpessoais, viabilizadas pelas sessões, que dissimularam barreiras comunicacionais e permitiram o vínculo afetivo com o aluno — que ainda hoje perdura.
- O aluno P11, astuto, direto, perspicaz, começou as ações timidamente, evoluindo rapidamente para momentos de “engajamento lúdico”. Revelou grande sensibilidade estética, musical, na forma como se expressou através do som. Calado e introvertido, geriu, contudo, cada momento, calmamente, transmitindo segurança. Ainda que contido, o aluno demonstrou, em várias situações, uma alegria genuína com a experiência, designadamente quando da partilha com o Professor de Educação Especial, encarnando o papel de anfitrião com muita convicção e satisfação.
- Finalmente, a aluna P12, inicialmente insegura, inquieta, ansiosa, impaciente, revoltada, insatisfeita, contrariada, opondo-se a tudo. Nas últimas sessões, em que participou realmente, foi possível observar o seu lado sereno e deslumbrado, quando engajada no momento, particularmente, na exploração da sua própria imagem, através do vídeo.

Neste contexto de apresentação e discussão dos resultados, consideramos importante a faixa etária dos participantes que integraram este estudo, remetendo-nos para o período da adolescência, idade que se refere à transformação e construção da identidade do sujeito que evolui e se demarca ao longo da mesma. Braconnier & Macelli (2000) referem que a

identificação é um processo psicológico basilar na adolescência, quando do processo de consciência e atração pelo outro, nomeadamente pelo sexo oposto, e tendência para o distanciamento do contexto da infância ou dos vínculos restritos aos ascendentes ou família próxima. O indivíduo é estimulado para a reorganização das suas referências, visando a construção da sua própria identidade. Um trabalho motivado pela descoberta e conceção do mundo exterior, mas também pela idealização de si próprio ou construção do Ego, um dos processos principais da adolescência (Braconnier & Marcelli, 2000, p.56). É assim que, neste período de vida, existe um risco elevado de perturbação de identidade. Nesta altura, deve-se ter em conta a importância quantitativa das emoções bem como a sua frequente e descontrolada alteração. *“Cólera, surpresa, desgosto, tristeza e vergonha são as principais emoções que qualquer indivíduo manifesta num ou noutro momento da sua existência quando de um ou outro acontecimento (...) diferentes tipos de emoções que temos oportunidade de viver”* (Braconnier & Macelli, 2000, p.57). Na adolescência, o constante confronto com a novidade imputa às emoções frequência e agressividade atípicas. Este é o período que poderá ser considerado, por excelência, o da manifestação dos afetos e das emoções sendo que, educadores ou facilitadores, devem saber como lidar com a adolescência, evitando reações bruscas, intentando interpretar aquilo que o adolescente muitas vezes exprime como um “grito” (Braconnier & Macelli, 2000, p.58). Dever-se-á, assim, ter em conta o contexto da idade dos participantes, para interpretar a visão global que agora apresentamos.

O estudo realizado permite-nos afirmar a existência de um entusiasmo geral nos participantes, detetado nas suas ações, quando do seu “engajamento lúdico”. Consideramos que a “ressonância estética”, promovida pelos ambientes, conseguiu envolver os participantes, em diversos momentos, numa sensação de “experiência ótima”, ainda que de forma não padronizada e com situações de resistência ou desinteresse. Os casos de resistência incidiram, particularmente nos alunos P10 e P12, com uma provável relação direta às dificuldades graves, comuns, ao nível das suas funções emocionais, referidas nos PEI dos alunos. Resistências essas ultrapassáveis. Os casos de desinteresse manifestaram-se com maior incidência no alunos P6 e P8, porventura conectando-se ao facto de a aluna P6, com Síndrome de Rubinstein, para além de dificuldades graves nas funções da atenção apresentar ainda dificuldade moderada em aceitar a novidade e, por sua vez, do aluno P8 que, para além de dificuldades graves nas diferentes funções da atenção, apresentava dificulda-

de grave em lidar com o stress, responder a pedidos e aproximar-se de pessoas ou situações.

Deste modo, um dos desafios consistiu na conexão com os alunos que, de alguma forma, se encontravam a passar por uma fase de maior instabilidade emocional nas suas vidas — como os alunos P10 e P12 — ou ainda que, instintivamente, revelavam maior indiferença às situações — como os alunos P6 e P8 — culminando, ambos os casos, em maior resistência, reserva ou inatividade. Avaliando o que foi proposto explorar, parece-nos agora que, uma melhor adequação das propostas aos interesses dos alunos, nomeadamente envolvê-los na ideação e na construção dos protótipos poderia ter desencadeado, desde início, um processo mais efetivo de envolvimento. Importará contudo referir que, com o geral dos participantes, muitas das experiências proporcionadas aos alunos acabaram por surtir o efeito desejado, no sentido em que foi possível resgatar a sua atenção, interesse, envolvimento e dedicação, impactantes na mudança de atitude, atracando a sua atividade a momentos de exploração e criação de algo novo.

No geral, os participantes demonstraram-se verdadeiramente empolgados com as propostas de participação: batendo palmas, batendo com o pés no chão e cantando alto nos ambientes *Special SOUND*; explorando o corpo de múltiplas formas e ganhando consciência deste, sentados, de pé, correndo, saltando, dando piruetas, nos ambientes *Special MOVEMENT*; e interagindo com a sua própria imagem, num processo de “desconstrução”, conhecimento e recetividade da sua aparência visual, nos ambientes *Special ME*, enquanto se filmavam, livremente, a si próprios. Neste sentido, sentimos que foi revigorante a “ressonância estética” proporcionada por estes ambientes, impulsionando momentos de descoberta das habilidades pessoais e expressivas de cada participante, em explorações novas, variadas e provocativas. Daí advém a sensação de que as situações criadas foram profícuas, enquanto ferramentas desencadeadoras de processos criativos, até então inexplorados, enriquecendo o leque de experiências estéticas vividas por estes alunos.

Sempre que os participantes revelaram maior dificuldade em concentrar-se nas propostas, colaborámos com estes, viabilizando pontes de conexão emocional, através da partilha de participação, construindo-se e apurando-se uma cumplicidade natural ao longo das sessões, na medida em que nos íamos interrelacionando, sendo este um aspeto que consideramos fundamental. Em qualquer projeto como este, as oportunidades para as interações interrelacionais — neste caso entre facilitador e participante — são, em si mesmo, oportunidades de inclusão que não podem ser negligenciadas, na medida em que são uma

chave importante para a participação e envolvimento dos alunos. Neste aspeto, consideramos a linha temporal um agente importante para aprofundar empatia e conhecimento e, consequentemente, desbloquear medos, timidez ou qualquer outro tipo de reservas perante o desconhecido — em particular num processo individualizante como foi este. Ainda neste sentido, o terreno tecnológico pode ser utilizado como meio de excelência, para dissimulação de obstáculos comunicacionais, na medida em que permite personalizar, costumizar e ajustar — contexto, forma e conceito — podendo funcionar enquanto processo de relação consigo e com o outro. Com os alunos menos empáticos e disponíveis, ficámos com a sensação de que precisaríamos de mais tempo para criar “*links*” emocionais de permanência; contudo, no contacto pós-projeto com os mesmos, surpreendemo-nos com o impacto causado e demonstração de afeto para connosco, ratificando uma conexão emocional ao projeto. Com isto percebemos também a interferência e o impacto que este projeto teve na vida destes alunos. Ainda que de forma singela, interferimos no seu quotidiano de forma imprevisível, criando entropia nos seus sistemas individuais que se considera positiva.

Uma vez que os participantes apresentavam personalidades muito distintas, obtivemos, de igual modo, reações bastante diferentes, um aspeto que também consideramos essencial para a validação deste estudo, porque cremos ter-se tornado indubitável que estes contextos promovem a exuberância do caráter, ajudando a expressar os contornos do indivíduo, ampliando as suas qualidades expressivas individuais, validando a ênfase *Special*. A ideia de personalização suscita, naturalmente, que o que resulta melhor para uns poderá não ser tão profícuo para outros, e vice versa. Onde, ressalta o aspeto positivo da plasticidade do multimédia, confinada ao código, simplificando a transformação dos sistemas de programação que, com alguma rapidez, se reajustam e “costumizam” para promover a inspiração de cada um. Uma questão que consideramos, contudo, poder vir a ser contemplada de forma ainda mais efetiva, se procurarmos estratégias de implicação dos participantes, no desenvolvimento das propostas, personalizando os modos de ampliação do potencial inerente a cada um — pode ser, por exemplo, o desenvolvimento de uma interface específica ou de conteúdos multimédia.

Sobre os alentos e habilidades individuais, determinados casos suscitaram maior atenção destacando-se assim:

- a alteração de comportamento e o engajamento da aluna P12, quando dos protótipos *Special ME*, depois de uma longa fase de negação em participar nas sessões. Esta aluna concedeu-nos a atenção e o seu interesse, quando da interação com a

sua própria imagem, nos ambientes em que utilizámos a captura de vídeo em tempo real;

- a incansável participação do caso do aluno P1, nos ambientes mais exigentes em participação física, quando este era participante com mais dificuldades, ao nível das funções psicomotoras, apresentando, de acordo com a CIF, dificuldades graves ao nível do controlo e qualidade destas funções e ao nível da mobilidade de várias articulações, força dos músculos de todos os membros, movimentos voluntários, coordenação de movimentos, funções relacionadas com o padrão de marcha, coordenação do equilíbrio físico e de movimentos. O P1 explorou vigorosamente cada ambiente, ultrapassando-se a si próprio, aos constrangimentos de ordem física, prolongando, na maior parte das vezes, o tempo proposto para a sessão;
- o desabrochar do aluno P10, que depois de uma fase de resistência em comparecer ou participar nas sessões, quando engajado — emotivamente — deixou transparecer o seu gosto pelas situações, presenteando-nos com as suas opiniões;
- a ressonância destas propostas nos alunos com perturbações de hiperatividade com défice de atenção: o P3 que, embora não se contivesse na sua excitação, dadas as características do contexto, nunca foi necessário regulá-lo, permitindo e dando o tempo necessário ao aluno, para que, em vez disso, fosse este mesmo a encontrar o seu registo adequado à situação, o que acabava sempre por acontecer — promovendo assim o exercício de auto-observação e de autocontrolo —; o aluno P2, cujo dinamismo explorativo desencadeado revelou perspicácia na compreensão e controlo dos ambientes, e incomum partilha de opiniões e sugestões; e o P4 pelo seu compromisso com a produção e arquivo de resultados e subsequente agrado na sua exibição.
- a naturalidade das ações do aluno P11 que, com dificuldades moderadas nas funções intelectuais e graves nas funções da atenção, emocionais e da percepção, apresentou facilidade atípica em se envolver nas propostas e grande empenhamento artístico, adquirindo um bom controlo sobre os eventos, quer através do som como através dos movimentos;

- e, finalmente, a espontaneidade na utilização da voz do aluno P7 que, no entanto, é referenciado como apresentando dificuldades graves nas funções mentais da linguagem;

Os alunos que aqui não mencionamos também tiveram os seus momentos de realce — referidos quando da descrição das sessões — sendo que o destaque dos casos, anteriormente mencionados, pretende apenas ser uma sùmula das ocorrências mais pertinentes na discussão de resultados.

Variáveis de aptidão

Com base no que até agora foi exposto, passamos então à análise das “variáveis de aptidão”, tendo em conta a linha temporal das sessões e confrontando as tipologias de ação *Special SOUND*, *MOVEMENT* e *ME*. Durante o processo de análise da “árvore de dados”, em *software* tornou-se decisiva a consulta sistematizada das descrições do registos de vídeo, notas de campo, guiões de observação e memorandos, visando o seu cruzamento. Deste modo, gerámos tabelas de codificação dos dados, para cada dimensão/categoria principal que expressam valores relativos ao número de referências codificadas, mediante as subcategorias de observação, inerentes a cada “variável de aptidão”. Utilizámos diferenciação de cores, designadamente azul, amarelo e vermelho, para destacar as tipologias de interação: *Special SOUND*, *Special MOVEMENT* e *Special ME*.

Se, por um lado, confirmamos que a leitura das tabelas auferidas precipitou, desde logo, alguns dos resultados que agora se apresentam, por outro, gostaríamos de sublinhar o carácter qualitativo deste estudo, realçando que, na maior parte do tempo, o papel efetivo das mesmas foi o de auxiliar o acesso rápido e triangulação dos dados subjacentes, permitindo um discurso de análise, rico e fundamentado, em torno dos mesmos. Assim, quando agora se apresenta, as tabelas em causa e respetiva análise reflexiva de cada “variável de aptidão”, privilegiamos as múltiplas e subjetivas leituras, bem como os subjacentes desdobramentos de resultados que intentaram ir para além dos valores numéricos expressos em tabelas.

Aptidão Intelectual								
Categorias Observadas	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3	Sessão 4	Sessão 5	Sessão 6	Sessão 7	Sessão 8
Compreensão da interação	26	16	27	11	25	10	11	5
Incompreensão da Interação	0	1	0	1	0	1	0	0
Discrimina imagens	30	17	14	10	18	14	10	7
Discrimina sons	21	19	1	6	0	0	0	6
Dificuldade em diferenciar ou interpretar eventos	0	1	0	0	0	0	0	1
Alternância de atenção	19	12	1	3	6	4	6	4
Manutenção da atenção	25	18	8	5	15	11	8	4
Divisão da atenção	14	15	0	2	10	5	4	8
Intencionalidade da Ação	18	17	9	6	18	10	8	9
Método próprio	19	21	5	6	21	13	5	6
Preferencia pelas cores	7	6	0	2	5	1	1	0
Preferencia pelo PB	1	1	0	1	1	3	0	0
Interesse pelo output das imagens produzidas	12	6	9	8	10	6	8	2
verbaliza comentários positivos	13	22	23	15	21	21	15	6
Verbaliza comentários negativos	0	0	0	0	0	0	1	2
Reprodução de atitudes	0	3	1	2	0	0	0	1

Tabela 7: Variável de Aptidão Intelectual e categorias observadas ao longo das sessões

Aptidão Emocional								
Categorias Observadas	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3	Sessão 4	Sessão 5	Sessão 6	Sessão 7	Sessão 8
Envolvimento	29	18	17	8	32	16	12	7
Desinteresse	5	7	4	7	1	3	5	0
Facilidade em adequar a emoção	24	10	7	5	11	6	6	4
Facilidade em regular a emoção	23	10	6	4	6	7	6	3
Dificuldade em adequar a emoção	5	3	1	3	0	1	0	2
Dificuldade em regular a emoção	9	5	2	4	7	1	0	6
Satisfação	16	11	15	3	22	17	4	1
Risos	7	20	7	2	33	29	11	2
Saturação	6	14	8	6	1	3	8	4
Procura de <i>feedback</i>	12	6	2	2	3	1	2	2

Tabela 8: Variável de Aptidão Emocional e categorias observadas ao longo das sessões

Aptidão de Personalidade								
Categorias Observadas	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3	Sessão 4	Sessão 5	Sessão 6	Sessão 7	Sessão 8
Curiosidade	19	22	22	8	22	13	14	9
Fléxibilidade cognitiva	28	6	9	2	16	9	7	5
Descontração	16	9	6	6	11	8	4	1
Excitação	2	7	2	5	18	3	3	6
Desconforto	0	1	1	0	1	3	2	3
Persistência	28	9	4	1	15	2	5	5
Amabilidade	11	9	7	2	7	3	2	0
Resistência em terminar a sessão	3	0	0	0	2	0	0	0

Tabela 9: Variável de Aptidão Personalidade e categorias observadas ao longo das sessões

Aptidão Interpessoal								
Categorias Observadas	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3	Sessão 4	Sessão 5	Sessão 6	Sessão 7	Sessão 8
Aprovação	0	0	3	1	7	10	7	8
Encanto ou fascínio	4	13	7	2	9	8	5	0
Atitude positiva à chegada	6	8	7	8	11	6	7	5
Atitude negativa à chegada	1	1	0	1	0	1	1	0
Atitude positiva à saída	6	9	4	7	8	6	6	2
Atitude negativa à saída	0	0	0	1	1	0	0	0
Liderança	0	0	0	0	0	0	0	10
Atitude positiva perante a presença de colegas	0	0	3	0	3	0	0	3

Tabela 10: Variável de Aptidão Interpessoal e categorias observadas ao longo das sessões

Aptidão Intrapessoal								
Categorias Observadas	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3	Sessão 4	Sessão 5	Sessão 6	Sessão 7	Sessão 8
Extroversão	13	3	9	2	14	6	9	8
Introversão	9	4	2	8	6	4	3	1
Autonomia	29	27	10	12	13	15	8	7
Apatia	3	4	1	4	0	5	5	3
Motivação	19	8	7	1	19	7	8	3
Autoconfiança	28	18	20	10	30	27	15	12
Autoestima	8	11	17	10	28	29	15	7
Autoconceito	6	11	16	10	28	30	14	8

Tabela 11: Variável de Aptidão Intrapessoal e categorias observadas ao longo das sessões

Aptidão Psicomotora								
Categorias Observadas	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3	Sessão 4	Sessão 5	Sessão 6	Sessão 7	Sessão 8
Atividade	38	28	18	16	26	18	16	10
Coordenação simples e complexa de movimentos	33	24	17	11	14	9	10	5
Interação através da produção de Sons	35	2	15	0	0	0	1	3
Interação através do movimento	8	18	16	2	14	10	7	5
Variação de estratégia	15	24	3	6	16	9	11	3
Cansaço	7	15	1	1	7	6	4	0
Vence dificuldades físico-motoras	0	4	1	0	2	0	2	0

Tabela 12: Variável de Aptidão Psicomotora e categorias observadas ao longo das sessões

Aptidão Artística								
Categorias Observadas	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3	Sessão 4	Sessão 5	Sessão 6	Sessão 7	Sessão 8
Exploração	39	16	9	4	21	11	16	7
Pouca exploração	4	0	1	1	0	3	4	0
Expressividade	28	14	11	7	28	16	14	11
Pouca Expressividade	4	3	2	5	0	3	3	0
Musicalidade	15	14	4	1	2	0	5	10
Produtividade	27	10	6	3	12	3	6	4

Tabela 13: Variável de Aptidão Artística e categorias observadas ao longo das sessões

◦ Intelectual

Intelectualmente, os ambientes estimularam estes alunos, de forma nova e inesperada, donde registámos uma constante facilidade de compreensão, intuição para a interação, uma geral capacidade em discriminar sons e imagens apresentados. Destacamos os protótipos A, C e E, por terem fomentado nos alunos uma maior percepção de controlo efetivo e imediato. Nomeadamente quando da produção de sons próprios, obtendo reverberação sonora e visual — protótipo A, sessão 1 —, quando da produção de som e movimento simultâneos para o controlo de eventos visuais — protótipo C, sessão 3 —, e quando da interação com a imagem própria alicerçada num efeito de *delay*, que sobrepunha várias imagens dos participantes, estimulando o diálogo consigo próprios — protótipo E, sessão 5.

O nível das funções de atenção — manutenção, divisão e alternância — foram muito positivos, confirmados durante o processo de observação, através da verbalização de comentários, que citámos anteriormente, em que os alunos referenciaram o *feedback* dos ambientes. Em particular, no protótipo H, sessão 8, a vasta disponibilização de instrumentos poderá não ter funcionado como elemento facilitador à concentração e exploração efetivas, registando-se uma certa dispersão, percebendo-se que, por vezes, “menos é mais” e, nesse sentido, as soluções singelas podem ser as mais adequadas quando se pretende que o utilizador se disponibilize ao diálogo entre interface e sistema, que explore e se envolva.

Outro aspeto positivo prende-se como o facto de, por diversas vezes, observarmos a intencionalidade de ação nos alunos a qual promoveu o desenvolvimento de métodos próprios de interação. Destacando-se, neste aspeto, os protótipos A, B, E e F, que promoveram, por um lado, grande diversidade de atuações dentro da utilização do som e respetivo impacto na diversidade de resultados visuais e/ou sonoros, por outro, um largo espectro de atributos estéticos a explorar, diversificantes do produto final das imagens — A —, ainda a alternância intensiva de sons e atributos das imagens — B —, e a exploração personalizada e, consequentemente, diversificada das dimensões estéticas do autorretrato — E e F.

Estes resultados são particularmente interessantes, na medida em que todos os alunos, à exceção do aluno P10, apresentavam dificuldades graves ou moderadas nas suas funções intelectuais, dificuldades graves de concentrar a atenção e dirigir

a atenção, à exceção dos alunos P7 e P12 no primeiro aspeto e P7, P10 e P11 no segundo aspeto. A exploração destes ambientes, enquanto método de estímulo à habilidade intelectual, baseou-se no treino da sensibilidade estética. Nomeadamente, nas explorações em torno as definições da imagem — tais como, a cor, o brilho, a transparência, saturação e contraste — ou do som — como o volume, a reverberação, intensidade, frequência ou outros efeitos. Na alteração destas configurações servimos de mediadores, utilizando esse controlo para imputar novos desafios aos ambientes, mas também para dar resposta aos desejos dos participantes. Se, por um lado, isto criou possibilidades para a comunicação, levando-os a agilizar connosco este processo, enriquecendo o contacto humano, por outro, poderá ter suprimido alguma da sua autonomia de ação, talvez necessária para uma apropriação autêntica do meio de expressão. A verbalização das suas experiências, em momentos de conversação, permitiu conhecer as suas preferências e, alertados para o facto de poderem observar posteriormente as imagens produzidas, tornaram-se bastante ativos no processo de registo, sugerindo-nos o momento específico de captura de imagens — um processo no qual os alunos também poderiam ter tido autonomia, mas que, mais uma vez, introduziu uma dinâmica, entre participante e facilitador, que consideramos interessante. O entusiasmo pelos resultados visuais obtidos conferiu oportunidades diversas de diálogo com os alunos, de análise dos resultados e de reforço positivo. No final do projeto, os alunos apreciaram grandemente poder ficar com o registo das imagens resultantes das suas sessões, partilhando-as com orgulho com colegas, tutores, amigos e família.

° Emocional

A conexão emocional dos participantes às diferentes experiências sensoriais foi considerada positiva, de acordo com o envolvimento destes nas propostas apresentadas, que teve em conta a satisfação e manifestação da emoção, particularmente através do riso. O envolvimento, a satisfação e o riso surgem com grande evidência na aptidão emocional, contrariamente à escassa expressão de desinteresse ou da saturação. Nomeadamente, com resultados visivelmente positivos nos ambientes *Special ME*, percebendo-se que o jogo induzido com o “*self*” foi motivo de regozijo. Contudo, ao contrário do que se esperava, o protótipo G,

sessão 7, também de exploração da autoimagem, mas que explorou a estética da deformação, não entusiasmou assim tanto o riso como era de prever, causando até, por vezes, um efeito bastante antagónico, uma certa repulsa à estética proposta. Isto poderá estar relacionado com vários fatores; contudo, arriscamos sugerir que a idade da maioria dos participantes e o período que atravessam, de construção de identidade, à semelhança de tantos jovens adolescentes da sua idade, orienta-se para os cânones vigentes — comerciais e estereotipados — sendo natural uma certa adversidade e até desconforto perante a autoimagem distorcida, dando preferência às situações de harmonia visual que, quanto a nós, é uma tendência natural de todos os alunos desta faixa etária. Poderá relacionar-se, por exemplo, com a fase de desenvolvimento do desenho, referida por Herbert Read (1943) citando as teorias do psicólogo educacional Sir Cyril Burt, que passa pela “repressão”, mais concretamente pelo desejo da representação fiel da realidade e subsequente sentimento de frustração sempre que isso não se verifica. Pelo mesmo motivo, sempre que as imagens enfatizaram a harmonia visual eram despertadas diversas reações de aprovação nos participantes, ainda que, por vezes, provocassem o riso, perante a irrealidade, de outra natureza, percecionada através dos exageros de cor, contraste, luminosidade, etc. É importante contudo salientar que nem todos os alunos reagiram da mesma forma à distorção das imagens, verificando-se uma empatia espontânea, nos casos dos alunos P1, P6 e P10. No caso do aluno P10, passando por um processo de aceitação e descoberta que o levou a usufruir conscientemente do momento. Ainda nesta dimensão, interessa mencionar as oportunidades de comunicação com os alunos, nomeadamente quando da sua necessidade do nosso *feedback*, e da conexão social/emocional que foi sendo estabelecida. Junto de um grupo de alunos, em que muitos apresentavam, de acordo com a CIF, dificuldades graves nas suas funções emocionais, ao nível da adequação regulação e amplitude da emoção, os contextos propostos, porque não impositivos ao nível de regras de comportamento ou de interação, propiciaram um exercício de autogestão das emoções. E, particularmente junto dos alunos com perturbações de hiperatividade com défice de atenção que, confrontando-se com situações que promoveram a excitação e até alguma ansiedade — positivas —, procuraram respostas nos próprios estímulos para o seu “saber estar” na situação, autorregulando as suas emoções. No que se refere a

momentos de saturação, que levavam os alunos a desconectar-se da ação, julgamos que se terão dado devido às circunstâncias permissivas de alguma monotonia, nomeadamente quando da repetição de atitudes ou de *feedback*, como julgamos ter acontecido com o protótipo B, sessão 2, em que os sons produzidos pela interface do AirFX e as imagens sintetizadas promoveram a uniformização de resultados, mas também de atitudes, como já referimos anteriormente. Comparando tipologias de interação, é visível que os ambientes que mais “mexeram” com a individualidade de cada um, foram aqueles que transformaram os participantes em atores, sublinhando um desejável sentido de apropriação e provocando maior diversidade de atitudes e, subsequentemente, de resultados.

° Personalidade

Nas funções de temperamento e da personalidade, indicadas pela CIF, apenas três alunos se encontravam assinalados com dificuldades moderadas e graves, na amabilidade, responsabilidade, estabilidade psíquica e segurança — P2, P8 e P12. A este nível, quando das interações, emergiram, enquanto traços de personalidade, a curiosidade, a flexibilidade cognitiva, a excitação, a persistência e a amabilidade e, de outro modo, o desconforto ou a desconcentração. Dos quais se observou clara curiosidade e flexibilidade cognitiva, uma geral persistência e excitação em alguns momentos. Ressalta ainda o facto de o desconforto não ter expressão. Deve-se referir que os alunos acima mencionados, para nós, evidenciaram personalidades muito distintas e, deste modo, acreditamos que os diferentes ambientes tenham ajudado à sua revelação/descoberta, dando expressão à plasticidade latente na personalidade de cada um. Designadamente, observar como o aluno P2, na exploração de cada sistema, completamente engajado no momento, revelando uma personalidade criativa franca e incisiva, perceber que o aluno P8 — sem grande participação na ação — utilizou as sessões como espaço de contacto connosco, demonstrando satisfação em estar e, por fim, a mudança visível da disponibilidade da aluna P12, quando dos ambientes *Special ME*, sintonizando a sua personalidade rebelde e indelicada para o estado de serenidade e vigia, permitindo-se a si mesma usufruir do momento. Grosso modo, o que sentimos neste ponto foi que estes processos ampliaram a personalidade de cada

um, na medida em que não tentaram homogeneizar atitudes, ao mesmo tempo que promoveram a sua plasticidade e ajuste.

° Interpessoal

De acordo com os PEI dos alunos, sete dos participantes apresentavam, pela CIF, dificuldades moderadas e/ou graves ao nível das interações interpessoais, básicas e complexas, com dificuldade em regular os comportamentos e/ou interagir de acordo com as regras sociais — P2, P3, P4, P6, P7, P8 e P12. Como o presente estudo incidia sobre um processo de observação participante, caso a caso, a dimensão interpessoal foi observada fundamentalmente no relacionamento conosco — a facilitadora. Assim, conquistámos maior aprovação dos participantes nos ambientes *Special ME*, donde resultaram excelentes oportunidades de interação colaborativa — entre participante e facilitadora — potencializadas pela captura de vídeo em tempo real, enfatizando as oportunidades de comunicação e de reforço positivo. O balanço sobre a adesão dos participantes às sessões — tanto no modo como chegavam, como na sua atitude à saída — é muito positivo, destacando-se alguns momentos: em que os alunos apareceram acompanhados pelos professores de Educação Especial, a seu próprio convite, quão anfitriões; quando o aluno P1 insistiu em comparecer sozinho nas sessões, seguro de si mesmo e autónomo, embora usualmente se fizesse acompanhar de uma auxiliar de educação que permanentemente o assistia; e, finalmente, o repentino desejo entre participantes de repetir e partilhar experiências com os seus pares, indiciando que as mesmas se tornaram significativas ao ponto de as quererem desfrutar “com o outro”. Em todos os ambientes, revelou-se fundamental e profícuo — e assim o incrementámos — estimular as interações interpessoais, apelando aos alunos para que se envolvessem na decisão e controlo personalizados, das opções de imagem e som disponíveis em cada ambiente. Esta escolha livre, com interferência direta no *feedback* — sonoro e visual — na nossa opinião, viabilizou aos alunos um maior sentido de inclusão no projeto. A seleção livre das propriedades estéticas, visuais e/ou sonoras, firmou o gosto pessoal e a capacidade de decisão, tais como, decidir o plano de filmagem, os filtros de cor aplicados, as definições de apresentação das imagens, a seleção dos sons sintetizados e das suas propriedades, ou optar por um determinado instrumento musical a explorar,

enfim, “costumizações” que ajudaram a envolver os participantes, ao mesmo tempo que abriam as possibilidades para estes se expressarem. Estes processos visaram a sua autonomia e o sentido de pertença, resultando num maior envolvimento nas ações. Nesta dimensão ainda, registámos o fascínio despoletado nos participantes a que estes ambientes se prestam. Foi interessante observar que o sistema alvo de fascinação, acabou por ser, no final, o que mais uniformizou as atitudes e os resultados dos participantes, pelo que não parece haver uma conexão direta do encanto inicial causado com o impacto final apurado. Recordamos que o protótipo em causa foi mediado pela interface, quase “mágica”, do AirFX, o que justifica a atração. Neste caso concreto, consideramos que a interface e a estética do ambiente foram suficientemente envolventes e de grande impacto sensorial, embora se prestem pouco ao sentido de apropriação, uma vez que ambos os *outputs* — sonoro e visual — são sintetizados e pouco dependentes do cunho pessoal do utilizador para se expressarem.

◦ Intrapessoal

A promoção do autoconhecimento esteve, desde sempre, subjacente ao projeto, na medida em que fomentámos a autoconsciência da “interface” do corpo — promotora de *inputs* e *outputs*, num jogo de transferência e receção multissensorial — que promovia o contacto e a descoberta de si mesmo. Como referimos anteriormente, através do contacto com os alunos, bem como professores responsáveis ou tutores, tornaram-se manifestos alguns sintomas relativos à parca autoestima e autoconceito diminuído, em vários elementos do grupo, pelo que, intencionalmente, promovemos nos participantes uma perceção positiva das suas habilidades expressivas e progressão na confiança em si próprios.

As situações propostas incentivaram a exploração autónoma, no modo como os participantes se expuseram às situações, sendo que a autonomia se expressou claramente nos nossos resultados, na maioria das sessões, assim como a motivação, uma categoria que emerge, com maior destaque, nas sessões 1 e 5. De facto, estas sessões aproximam-se no modo como transformam o utilizador em ator. Designadamente, a sessão 1 para além de ter trazido consigo um contexto impactante baseado na diversidade de resultados visuais, pelas múltiplas parametrizações de imagem, utilizou o *input* de som dos participantes reverberando-o,

colocando-o automaticamente no “palco” devolvendo-o como *output* sonoro; à semelhança disto, a sessão 5, depois de introduzir um paradigma que foge à estética das imagens sintetizadas/geradas em computador, apropriando-se através do vídeo de um contexto cruo e, a nosso ver, mais próximo da realidade dos participantes, colapsou de igual modo as distâncias entre utilizador e ator, sendo que o ambiente devolvia, como *output* visual, a imagem capturada dos utilizadores. Deste modo, em ambas as situações, a experiência estética dependia e “vestia-se” da atitude do utilizador, um processo que se justifica motivador. Do mesmo modo, foram estas as duas sessões que acusaram, talvez, mais casos de introversão porque, ao mesmo tempo, que envolveram de forma descritiva os participantes, também os expuseram mais, pelo que, no caso dos mais tímidos, a aceitação e relaxamento foram lentos e progressivos.

No que toca a receios ou insegurança sentidos pelos participantes, de certo modo, estes foram norteados pelo próprio *feedback* multimédia extrovertendo-os progressivamente na exploração, sem regras, de si próprios e dos seus limites, abrindo um campo livre para a promoção das suas capacidades. No sentido de tornar significativa a sua participação, ajudámos à percepção positiva dos resultados conquistados, quer ao nível das suas produções finais, quer das suas ações mediadoras, reforçando positivamente a performance dos alunos, fomentando autoconfiança, autoestima e autoconceito.

Dos resultados apurados, reconhecemos, nos ambientes *Special ME*, oportunidades efetivas para trabalhar esta dimensão da autoestima e do autoconceito, destacando-se das demais tipologias de interação as suas oportunidades reais de fomento, com base na utilização de vídeo interativo, com captura em tempo real. Sentimos que este, na hipotética continuidade deste projeto, seria o meio por excelência de aprofundamento, tendo em conta como impressionou positivamente os participantes, engajando-os ao momento de forma lúdica, levando-os ao contacto e exploração de si próprios, através de uma plasticidade estética que ajudou a refazer e a construir múltiplas imagens, em torno da sua identidade.

° Psicomotora

Sentimos que, para muitos destes alunos, as experiências vividas constituíram-se uma ótima oportunidade para demonstrar a sua atividade e habilidades físicas, das

quais muitos se orgulham — tais como piruetas, truques de bola, imitação de vozes, entre outras, designadamente, com maior exuberância, nos contextos *Special MOVEMENT* e *ME*. Este aspeto poderá ter funcionado como ampliação da sensação de capacidade e também como forma de ultrapassar o constrangimento físico e/ou motor com alegria. Não sendo exigida nenhuma habilidade física, em particular, estes sentiram que podiam valorizar em si mesmos o que mais quisessem, aproveitando para expressar o seu talento pessoal. Este aspeto motivou também a constante variação de estratégia, no sentido em que os participantes fizeram uso da liberdade que tinham para explorar cada ambiente. Ainda nesta categoria, sentimos que, no caso da sessão 2, a variação de estratégia associa-se ao cansaço — destacando-se das restantes sessões — porque, tal como já aqui referimos, o ambiente tendencialmente uniformizou atitudes e resultados, pelo que se deve ter em conta que a mudança de estratégia, neste caso específico, possa ter emergido como resposta a uma certa monotonia — da ação ou do *feedback*.

De acordo com a CIF, os alunos P1, P4, P6 e P8 apresentavam dificuldades moderadas e graves nas funções psicomotoras. Para alguns destes casos foi fundamental a possibilidade de ajuste da sensibilidade dos sistemas, ampliando as suas interações. Designadamente, com o aluno P1, com dificuldades moderadas e/ou graves, nas funções da articulação da fala — fluência, ritmo, velocidade e respiração — quando da interação com a voz, foi necessário um reajuste da resposta do sistema — protótipos A e C. Como também já aqui foi referido anteriormente, a flexibilidade de ajuste inerente à programação dos sistemas propostos, baseados em *software*, colocou todos os alunos no mesmo patamar, expondo-os às mesmas situações numa posição de igualdade.

Finalmente, é de todo relevante a capacidade demonstrada pelo aluno P1 em vencer obstáculos físico-motores, tais como a falta de coordenação simples e complexa de movimentos simples ou de equilíbrio físico. Foi notório o modo como este aluno participou ativamente nas propostas, inclusivamente indo muito para além do que inicialmente propúnhamos explorar e do que qualquer um dos outros alunos tentou, dando-se, como exemplo, os momentos em que, por iniciativa própria, circulou por toda a sala com a *webcam*, deitou-se e sentou-se no chão, andou de lado, arrastando os pés e mexendo os braços — posturas difíceis para quem não coordena movimentos e se desequilibra com facilidade, ainda para mais num

ambiente escuro. Daí se pressupõe que, precisamente para os que apresentam maiores constrangimentos psicomotores, estes contextos poderão promover a ampliação das suas habilidades, sem esforço, apostando nos momentos de “fluxo” derivados da “experiência ótima”, que nos fazem sentir mais capazes.

◦ Artística

Finalmente, a aptidão artística dos alunos envolvidos teve em conta vários aspetos pertencentes às aptidões anteriormente referidas. Se, por um lado, consideramos que a presente dimensão depende diretamente da exploração de todas as outras anteriormente mencionadas, por outro lado, também acreditamos que foi a aptidão artística que desencadeou o aparecimento destas. O engajamento dos participantes deveu-se, por excelência, à “ressonância estética” oferecida por cada ambiente. Ou seja, todo o estudo crê que enfatizar e reconhecer o valor da expressão individual, promovendo diferentes métodos e sensibilidades nos alunos participantes, fomentando a sua exploração e habilidade artística, em contextos audiovisuais, ativa todas as outras habilidades inerentes e referidas ao longo do texto. Deste modo, nada foi tão importante como promover a habilidade artística nestes alunos, considerando-se que esta foi maioritariamente conseguida, quando das propostas em que os eventos multimédia se tornaram num reflexo imediato do participante e, nomeadamente, em que produção de som ou de imagem os incluía e retratava — sessão 1 e 5. A captura de som reverberante e captura de vídeo, em tempo real, poderão ter sido no geral as propostas de maior engajamento artístico. Promovendo uma maior expressividade e transmissão do “gosto”, destacamos o primeiro ambiente *Special SOUND* — protótipo A — e o primeiro ambiente *Special ME* — protótipo E, aos quais também se associam um maior entusiasmo pela produtividade de resultados sonoros e visuais. De acordo com sua “ressonância estética”, reconhecemos a estes ambientes qualidades em particular, que melhoraram a experiência do utilizador, são elas: quando do *input* de som próprio e reverberação deste, o trabalho em tempo real de sobreposição de camadas sonoras; e, quando da captura de vídeo, a escolha do plano de filmagem ou a seleção e experimentação de efeitos de vídeo, tais como, a cor, o contraste, *delay*, sobreposição, repetição ou desdobramento das imagens.

Concludentemente, desta discussão de resultados é importante reter: que diversas abordagens engajaram os participantes em experiências estéticas significantes ao nível da ampliação das suas habilidades intelectual, emocional, de personalidade, interpessoal, intrapessoal, psicomotora, e artística, de forma diversificada e com resultados diversos que, de grosso modo se consideram positivos. Resultados esses que promovem em nós, a confiança de que a motivação e a participação dos alunos envolvidos no projeto foram efetivas, advindo enquanto estratégia profícua de inclusão.

CONCLUSÕES

Validaremos agora a importância do estudo realizado, antecipando o seu contributo para o conhecimento geral, procurando relacionar a emergência de questões com a contextualização teórica que fundou este projeto, antevendo trajetos futuros e contextos nos quais a presente tese poderá refletir algum impacto. Este será também o momento de referir as limitações do estudo realizado, com recurso à análise crítica e reflexiva sobre os seus procedimentos.

Limitações do estudo

O vigente estudo desenhou-se com alguns condicionantes que importa agora referir permitindo, deste modo, a leitura global dos resultados. Como principal limitação, referimos a observação de um grupo intacto, que deu preferência a uma análise não probabilística, nomeadamente, uma amostragem de conveniência que, segundo Coutinho (2011) tem como vantagem o estudo, em contexto real, mas como desvantagem a pouca generalização de resultados para além do grupo em causa. Não obstante, de futuro, os resultados apresentados poderão guiar outras abordagens de investigação análoga e/ou com grupos idênticos.

Muitas possibilidades de abordagens conceptuais e tecnológicas ficaram por contemplar, tendo em conta a linha temporal em que o projeto se desenvolveu, recursos e conhecimentos técnicos pré ou pós adquiridos. É de referir que todo o processo foi bastante solitário pelo que, certamente, reconhecer-se-iam vantagens na incorporação de uma equipa multidisciplinar para a ideação, desenvolvimento técnico e complexificação dos protótipos, bem como para agilizar os processos que garantiram o seu funcionamento — testagem e montagem final. Esta colaboração também teria sido benéfica nos processos de recolha de dados, nomeadamente em observação participante e na sua pós categorização, uma vez que da investigação qualitativa advêm sempre quantidades de dados consideráveis. Nos momentos de preparação da sala para as sessões — desocupação de mesas e cadeiras, montagem das câmaras de filmar para o registo das sessões, ajuste das interfaces, calibragem do projetor de vídeo, entre outras questões inesperadas — teria sido de grande utilidade compartilhar o trabalho com mais uma pessoa.

Finalmente, a opção de observar um grupo — casual —, cujos elementos provinham de contextos de vida tão diferentes, engajando-o em ambientes analogamente diversos, é

um desafio que se presta a uma grande subjetividade de visões e, conseqüentemente, de interpretações.

Continuidade do estudo e perspectivas de trabalho futuro

Materializando um contributo para uma escola cada vez mais inclusiva, disponibilizando aos alunos com NEE experiências em contextos, que refletem a contemporaneidade dos tempos em que se inserem, proporíamos para a continuidade deste trabalho, e com base na experiência adquirida, um futuro empenhado na implementação de projetos *Special INPUT* em contexto escolar. Designadamente, projetos que envolvam alunos com e sem NEE, numa participação colaborativa, à semelhança do que a associação Vo'Arte faz ao nível da dança, mas, neste caso, agregando várias áreas disciplinares — artes visuais, música, teatro, dança. Seria ainda interessante perceber de que modo se poderia envolver a participação de toda a rede escolar, familiar e de amigos dos alunos, na construção destes projetos, resgatando-os a processos “de porta fechada”. Gostaríamos que os ambientes artísticos interativos servissem de alavanca ao empenho de todos, em processos criativos de transformação das dinâmicas geradas em torno dos processos de inclusão nas escolas. Que estes fossem um meio para os alunos com NEE se empenharem em algo significativo nas suas vidas, cujo *feedback* advindo os implicasse, mas também à sua rede social, ampliando as possibilidades de fazer parte desta.

Do estudo realizado, numa perspectiva de especialização, sugerir-se-ia agora o aprofundamento do impacto destes ambientes junto de casos específicos, designadamente:

- alunos com maiores dificuldades psicomotoras, ajudando-os no processo de superação das mesmas, em contextos participativos que promovam a visibilidade da sua habilidade artística;
- os alunos com dificuldades emocionais, efetivando “links” comunicacionais que promovam a sua inclusão e desencadeiem processos de participação artística;
- e ainda, alunos com perturbações de hiperatividade com défice de atenção, motivando a expressão livre enquanto exercício de auto-observação que leva ao autocontrolo e subsequente adequação do registo à situação participativa.

Num outro sentido, de alargamento do estudo, visando o eventual interesse global de futuras investigações neste âmbito, outras abordagens emergem, tais como:

- o estudo em torno das possibilidades de extensão destas propostas a alunos com características diferentes dos que integraram este estudo, com especial enfoque na comunidade de alunos surdos, surdos-mudos, com baixa-visão ou invisuais, uma vez que, inevitavelmente, neste contexto levantar-se-ão outras questões em torno dos *inputs e/ou outputs* a experienciar;
- a observação e avaliação das dinâmicas de grupo e subsequente impacto interpessoal, entre alunos com NEE e os seus pares — comunidade escolar em geral — na exploração de ambientes artísticos interativos;
- a implementação de projetos cujos protótipos sejam desenvolvidos num processo colaborativo, contemplando tempo e recursos técnicos adequados, envolvendo os alunos em todo o processo de ideação, implementação e exploração de ambientes artísticos interativos, nomeadamente, no processo de design, programação e, muito importante, na autoria de conteúdos multimédia, tais como fotografia, áudio e vídeo;
- os processos de personalização e desenvolvimento de interfaces “*low tech*”, em colaboração com os alunos com NEE, em projetos que envolvam a ideação de ambientes artísticos interativos, promovendo a acessibilidade e a discussão “criativa” em torno desta — e o pensamento crítico em torno da inclusão — e, sobretudo, a autoexpressão, através da ideação/conceção de processos de mediação criativos, originais e engajadores da sua participação;
- a ideação de contextos em que os ambientes artísticos interativos possam ser dados a experienciar “ao outro”, compartilhando a inclusividade dos processos pela sua aplicação/apresentação e transformando os alunos em mentores dos projetos.
- finalmente, com deliberada visão utópica, importaria perceber como se poderão disseminar e integrar projetos de criação, em torno dos ambientes artísticos interativos nas escolas, transformando-os numa prática paralela no envolvimento de alunos com — e sem — NEE, retirando-se um proveito efetivo das possibilidades inclusivas deste território do multimédia contemporâneo.

Conclusão

Mediante tudo o que aqui foi sendo exposto, o presente estudo remeteu-nos para a participação e inclusão, enquanto fundamentais para a dignidade humana. Na consciência de que *“cada criança, neste caso com NEE, traz consigo um conjunto de características e de capacidades, mas também de necessidades, a que importa dar atenção no sentido de*

maximizarmos o seu potencial” (Correia, 2003; p.16), este projeto pretendeu ser entendido como um reforço ao direito à criação, visando a possibilidade de ancorar alunos com NEE à autoexpressão, participação artística e cultural, numa escola que hoje se sustenta na diversidade.

Reconhecemos as vantagens dos processos de ideação, programação e exploração de ambientes artísticos interativos, pela sua abordagem centrada na pessoa — ator — neste caso o aluno com NEE, que promove a pessoa integral, a dignificação da diferença, expressão e sensibilidade próprias. Investimos nos conceitos de diferenciação curricular e individualização, referidos por Correia (1997, 2003) integrando um grupo de alunos com NEE num estudo que propôs um paradigma de autoexpressão “alternativo”, que aqui se apresentou de forma progressiva, acompanhando-se de descrições relativas aos benefícios e constrangimentos encontrados.

De um trabalho de investigação espera-se a obtenção de respostas sobre um determinado assunto; no entanto, neste caso, em parte pela juventude do território abordado, mas também pela inquietude que este nos causa — na forma como os paradigmas de inclusão são abordados pela nossa sociedade —, privilegiámos a colocação de questões que nos pareceram pertinentes neste contexto. Para além das questões que fomos situando ao longo da tese — em especial na explanação e discussão de resultados — sobre o impacto dos ambientes artísticos interativos na promoção da habilidade de alunos com NEE, deixamos nesta conclusão mais algumas questões, crendo que estes meios poderão ser hoje direcionados para discursos inclusivos vigorados pelas tecnologias multimédia interativas.

O estudo assentou num paradigma de experiência e expressão estéticas, fundamentalmente alicerçado na interação dos participantes com a volubilidade de composições visuais e ou sonoras, que consentiram a modelação e/ou controlo diretos dos resultados estéticos. Na maioria das situações não se viabilizou, contudo, o acesso à produção dos eventos multimédia propostos aos alunos explorar, donde se concluiu — na anterior apresentação de resultados — ter havido maior participação, envolvimento e sensação de pertença/inclusão no projeto, quando do *feedback* sonoro e/ou visual, baseado na autoria do próprio participante. A continuar este processo, estendendo a durabilidade deste projeto com o grupo de participantes, o passo seguinte seria, certamente, o de envolver estes alunos, com diversas NEE, em processos de ideação e/ou aquisição e/ou construção dos próprios protótipos a explorar, visando a construção de ambientes “duplamente imersivos”, simultaneamente engajadores pelos atributos dos multimeios utilizados e pela criação de um “*link*”

emocional aos conteúdos reproduzidos — sons, vídeos, imagens autorais. Continuando, deste modo, a procura iniciada por este estudo em torno das respostas à inclusão a partir da prática artística, apostaríamos num novo patamar para o sentido de envolvimento e de significado ao nível da experiência, bem como de apropriação, de afeto, de empatia e de “ressonância estética”. A nossa proposta para os ambientes artísticos interativos referiu-se:

- a espaços imersivos, mistos de imagem e som projetados, reativos e/ou interativos;
- a ambientes que, por descoberta e indução, reforçam a relação entre aprendizagem e motivação, potencializados pela tecnologia e multimédia atuais;
- a meios de autodescoberta, tomada de consciência de si mesmo e treino da percepção;
- a ambientes que podem proporcionar, a crianças e jovens, espaços de aprendizagem sensorial, ao mesmo tempo que desenvolvem a capacidade de escolha, de decisão e de autoconhecimento, através da autoexpressão, levando-os a aprender sobre si mesmos, procurando desenvolver autoconfiança, autonomia, iniciativa e participação, bem como produtividade e sentido de identidade;
- a contextos para a expressão artística que encorajam o sentido de competência, de domínio, de habilidade, valorizando espontaneidade e expressão livre, fazendo com que cada aluno se sinta bem-sucedido ao perceber que o que realiza tem valor e é apreciado;
- a propostas mediadoras de diferentes experiências com o “*self*” e de construção de autoimagens positivas;
- a oportunidades de beneficiar de momentos de comunicação com estes alunos, promovendo a conexão emocional com estes, valorizando o impacto positivo dos relacionamentos que, Daniel Goleman (2006) — no seu estudo sobre inteligência social — defende ser poderoso e permanente, ainda que possa parecer subtil;
- a ocasiões para potenciar o desenvolvimento da concentração e atenção, e o estado de “fluxo” ou “experiência ótima” que, de acordo com Csikszentmihalyi (1990), tem um impacto direto na qualidade de vida;
- e a processos que recorram aos vigentes multimeios, de forma descomprometida e entusiasmada, para a ação inclusiva e partilhada.

Recapitulando, no início desta investigação começámos por levantar algumas questões⁹⁹. Às intermédias consideramos que, por mais do que uma vez, fomos dando resposta ao logo do texto, às questões globais gostaríamos agora de tentar responder — mesmo que com outras questões.

De que forma poderão os ambientes interativos, em contextos artístico, promover a inclusão de alunos com NEE?

Através da poética de som e imagem interativos, podemos hoje, com recurso ao multimédia, enriquecer os contextos artísticos, individuais ou colaborativos, usufruindo da plasticidade das ferramentas de autor de programação, tecnologias de captura e reprodução de imagem e vídeo e, finalmente, das técnicas de registo e disseminação de conteúdos. Viabilizar a alunos com NEE o acesso e a criação nestes contextos é promover a participação num entusiasmo estético que é vigente na nossa sociedade, promovendo assim a sua inclusão.

A nossa vontade é a de resgatar estes meios à “gratuidade” ou simples fascinação pela técnica, visando abordagens significativas e processos impactantes para os envolvidos, capazes de desencadear pensamento e ação criativos, ampliando as apetências expressivas dos indivíduos, revisitando, dentre outras possibilidades, o desdobramento da representação e da percepção, exaltando o fator da “diferença” nas dimensões sensoriais ou cognitivas da experiência.

De futuro, poder-se-ia idealizar a transportação, para o contexto performativo, de situações idênticas às propostas pelos ambientes aqui desenvolvidos apresentados, designadamente, da dança, da música, teatro ou performance *intermedia*, com recurso ao vídeo, à fotografia, pintura, desenho e/ou outros meios, visando as atividades interdisciplinares — que consideramos terreno fértil de inclusão. Neste contexto, o engajamento estético e lúdico — na medida em que o jogo/brincadeira oferece um espaço protegido para explorar coisas novas com um mínimo de ansiedade (Goleman, 2006) — reajustado a diferentes situações, promoveria, por um lado, as habilidades expressivas de cada de aluno com diferentes NEE, validando-as perante os seus pares — rede social de professores, colegas, amigos e familiares, por outro lado, originaria ambientes informais construção, partilha e

⁹⁹ “Como reagiriam às propostas? Como se envolveriam com estas? Que opinião teriam sobre as mesmas? O que despertaria mais o seu interesse? Como construiriam a sua autonomia nesses contextos?”.

aplicação de conhecimento, engajando os envolvidos em processos de prática criativa, ajustados à necessidade e desejo pessoais. Neste sentido, pressuporíamos a ideação de conceitos, criação de eventos e desenvolvimento de sistemas à medida de cada um. Numa dimensão artística, dentro ou fora da área de conforto individual, ajudando a ampliar vontades e capacidades de alunos com NEE com base no vigente multimédia interativo.

Os ambientes artísticos interativos podem constituir-se num meio profícuo para incrementar a aptidão pessoal do indivíduo com NEE, em diferentes níveis?

O presente estudo teve como intenção comprovar, com evidência científica, que, enquanto processo de auto-observação, autodescoberta e/ou autoconsciência da capacidade expressiva individual, os ambientes artísticos interativos promovem, de forma lúdica e estética, o desenvolvimento das funções intelectuais, emocionais, de personalidade, interpessoais, intrapessoais, psicomotoras e artísticas em indivíduos que, à priori, estão estigmatizados pela sua “inabilidade”, propondo assim inverter os modos como a sociedade reivindica ao indivíduo as suas aptidões — normalizando e silenciando as diferenças.

O engajamento com base na “ressonância estética” evoca, antes de mais, a necessidade de mudança de atitude e reais alavancas para a descoberta e para o desenvolvimento da habilidade dos alunos com NEE, acreditando que a prática artística e a ampliação da expressão individual medeiam a manifestação de variadas habilidades e, consecutivamente, a expressão das demais habilidades melhoram a prática artística.

Poderão estes contextos ampliar a sensação de habilidade colaborando na construção positiva da autoestima e do autoconceito?

Estamos de acordo com Petersson (2006, p.33) quando se refere às qualidades do espaço interativo, evidenciando que a interação num ambiente responsivo é um meio de excelência para melhorar as capacidades de comunicação do indivíduo, através do “*loop ação-reação*” — *feed-forward-to-feedback*. A autora refere que esta visão, ao nível filosófico, permite experiências cujos resultados recaem numa autoperceção mais positiva e crença na habilidade pessoal.

Nos nossos dias, as tecnologias interativas simbolizam muito entusiasmo para os jovens. Trabalhar com este grupo revelou-nos que podemos utilizar as tecnologias interativas, em contextos artísticos, para mediar a autoexpressão livre, o autoconhecimento e promover uma ideia positiva do “*self*”. Vimos estes alunos expressarem-se livremente e

ultrapassarem-se a si próprios, reconhecendo as suas habilidades, através destes ambientes, reunindo confiança nas suas próprias ações, considerando que, a curto e médio prazo, estes momentos de “fluxo” tenham impacto positivo no seu autoconceito — esse elemento chave de equilíbrio emocional, donde advém a construção da autoimagem e, consequentemente, uma relação positiva consigo mesmo.

Cooley (1989), citado por (Rodrigues, 2002), enfatiza o papel do meio ambiente na promoção da autoestima, acreditando que esta depende da aprovação dos outros que consideramos importantes nas nossas vidas. Deste modo, julgamentos positivos e encorajadores, por parte do meio social em que a pessoa se encontra, estão diretamente relacionados com a formação e desenvolvimento de uma autoestima elevada. Nestes contextos, referenciamos diversas vezes as oportunidades para os “julgamentos” positivos, decorrentes das interações destes alunos com o multimédia, valorizando a sua expressividade própria, reconhecendo a qualidade das suas ações e, particularmente, o apreço pelos resultados obtidos, mediando assim a perceção positiva do seu desempenho. Maior evidência deste facto poderá relacionar-se diretamente com a média de idades dos alunos envolvidos, designadamente com o período da adolescência.

Para além do mais, sabe-se que muitos dos alunos com NEE apresentam carências ao nível do vínculo familiar o que os deixa “perdidos”, numa ausência de referências para o seu “ideal do ‘Ego’” habitualmente negociado entre os desejos do indivíduo e dos ascendentes. Neste sentido, todas as contribuições da escola e respetiva rede social destes alunos para a promoção de uma sólida construção de autoestima e autoconceito são um importante barómetro para a felicidade destes alunos, com impacto direto na sua identidade. Perante esta realidade, mais uma vez se considera que as escolas não devem poupar nos recursos criativos de inclusão destes alunos, norteados-os positivamente.

Poder-se-ão utilizar estes ambientes como ferramentas de inclusão, testemunhando a habilidade e o valor destes indivíduos perante a rede social de amigos e familiares na qual se inserem, contribuindo para a qualidade das suas vidas?

Concludentemente, da participação neste projeto cada aluno transporta hoje consigo, as suas memórias pessoais e intransmissíveis das experiências vividas e um arquivo de testemunhos visuais, passíveis de reprodução e disseminação junto dos seus pares — que cerram em si corroborado valor estético. Deste modo, para além dos seus pareceres positivos ou negativos sobre os protótipos desenvolvidos — mencionados ao longo da tese —

que foram vitais para a discussão e conclusões deste estudo, o acervo audiovisual dos mesmos, em concreto as dezenas de imagens arquivadas de cada participante tem grande valor para nós e para os participantes na medida em que comprovam a sua inclusão no projeto e a inerente capacidade e gosto em se expressarem artisticamente. Foram também esses registos que fizeram a ponte entre o projeto e a rede social dos alunos, permitindo dar visibilidade ao que fora experienciado por estes, no decorrer do mesmo.

Transversalmente a todo o projeto, a já referida vontade de debater os vigentes processos inclusivos e de promoção da diversidade foi adquirindo contornos mais definidos. Desta necessidade sentimos que, desde início, a presente tese, mesmo que de forma quase inconsciente, porque natural e honesta, foi reivindicando o direito à diferença, reinventando propostas de inclusão, com o que hoje “está à mão” de novo entusiasmo tecnológico. Se promovermos a confiança da sociedade na habilidade dos nossos alunos com NEE, estes sentirão que o que fazem é impactante e valorizado, sentindo-se incluídos, não pela (in)capacidade, mas, pela habilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, J. A. (1997). *O Ensino Especial, Pais, Deficientes e Organizações*. V.N.Gaia.
- Almeida, A. P., Gehlhaar, R., Rodrigues, P. M., & Neto, P. (2008). SOUND=SPACE Opera. *7th ICDVRAT with ArtAbilitation* (pp. 604–610). Maia.
- Almeida, A. P., Girão, L. M., Gehlhaar, R., Rodrigues, P. M., & Rodrigues, H. (2008). SOUND=SPACE: Music Perception in Action. *lamci.fcsh.unl.pt*, 1199–1203. Retrieved from <http://lamci.fcsh.unl.pt/downloads/realizacoes/02.pdf>
- Almeida, M. (2006). *Tecnologias da comunicação no apoio aos sujeitos com défices cognitivos*. Doutoramento, Universidade de Aveiro. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Tecnologias+da+Comunicação+no+Apoio+aos+Sujeitos+com+défice+cognitivo#1>
- Azeredo, M. (2007). Real-time composition of image and sound in the (re)habilitation of children with special needs: a case study of a child with cerebral palsy. *Digital Creativity*, (908038078). doi:10.1080/14626260701401502
- Barata, A. R. (2012). Workshop de Dança Inclusiva. Lisboa. Retrieved from http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&ved=0CEAQFjAC&url=http%3A%2F%2Fimgs.sapo.pt%2Fanodeportugalnobrasil%2Ffiles%2Fworkshop_danca_inclusiva_cim_fidr.pdf&ei=fbYfUeiMF8ixhAf31oGoBQ&usg=AFQjCNF8Pcx-vg2En1O6JZuN2SFPTLA_IA&sig2=dJtpkAd4hl0fGF9vbgzOEQ
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bokova, I. (2012). Message by Ms Irina Bokova, Director-General of UNESCO. *International Arts Education Week, 21-27 may 2012*. Retrieved from http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.unesco.org%2Fnew%2Ffileadmin%2FMULTIMEDIA%2FHHQ%2FCLT%2Fpdf%2FDG_Message_Arts-Edu-

Week_2012_en.pdf&ei=KrgfUe6wCMixhAf31oGoBQ&usg=AFQjCNGKky0QrdgrRnl8PZI
jzkyca_flEg&sig2=MPz6y_FbuBFIUt8gyFwYJw&bvm=bv.42553238,d.ZG4

Bradsky, G., & Kaehler, A. (2008). *Learning OpenCV. Computer vision with the opencv library*. United States of America: O'Reilly Media.

Branconnier, A., & Marcelli, D. (2000). *As mil faces da adolescência*. Lisboa: Confrontações.

Brooks, A., Eaglestone, B., Ellis, P., Gehlhaar, R., Girão, L. M., Magee, W., Miranda, E., et al. (2007). Artabilitation icmc panel paper denmark 2007: non-formal rehabilitation via immersive interactive music environments. *Cognitive Development*. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.178.2397&rep=rep1&type=pdf>

Brooks, A. L. (2004). Interactive Painting - an evolving study to facilitate reduced exclusion from classical music concerts for the deaf community. *Proc. Intl. Conf. Disability, Virtual Reality and Assoc.Tech. ICDVRAT, Oxford, pp*, 101–108.

Brooks, A. L. (2008). Interpretations: an inter-sensory stimulation concept targeting inclusive access offering appreciation of classical music for all ages, standing, & disability. *Direct*, 15–22.

Brooks, A. L., & Hasselblad, S. (2005). Creating aesthetically resonant environments for the handicapped, elderly and rehabilitation: Sweden. *Virtual Reality*, 4(4), 285–293.

Brooks, T., & Camurri, A. (2002). Interaction with shapes and sounds as a therapy for special needs and rehabilitation. *Proc. 4th Intl Conf. Disability, Virtual Reality & Assoc.Tech., Veszprém, Hungary*, 205–212.

Brooks, T., Petersson, E., & Hasselblad, S. (2006). Interactivity in work with disabled. *ArtAbilitation* (pp. 25–34). Aalborg: ArtAbilitation/SoundScapes.

Buchanan, R., & Csikszentmihalyi, M. (1991). Flow: The Psychology of Optimal Experience. *Design Issues*, 8(1), 80. doi:10.2307/1511458

CE Comunicação da comissão ao parlamento europeu, ao Conselho, ao comité económico e social europeu e ao comité das regiões. Estratégia Europeia para a Deficiência 2010-2020 Compromisso renovado a favor de uma Europa sem barreiras (2010).

Cobb, S. V. G., & Sharkey, P. M. (2007). A Decade of Research and Development in Disability, Virtual Reality and Associated Technologies: Review of ICDVRAT 1996–2006. *International Journal*, 6(2), 51–68.

Correia, L. M. (1997). *Alunos com Necessidades Educativas Especiais nas Classes Regulares*. Porto: Porto Editora.

Correia, L. M. (2003). *Inclusão e necessidades Educativas Especias*. Porto: Porto Editora.

Coutinho, C. P. (2011). *Metodologias da Investigação em Ciências Sociais e Humanas. Teoria e Prática*. Coimbra: Edições Almedina.

CPR Constituição da República Portuguesa VII Revisão Constitucional (2005).

Csikszentmihalyi, M. (1990). *A Psicologia da Experiência Ótima*. (2002nd ed.). Lisboa: Relógio D'Água.

Damasio, Antonio & Damasio, H. (2006). Art and Education. *UNESCO Conference on Arts and Education*. Lisboa: UNESCO. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:ART+AND+EDUCATION#8>

Dewey, J. (1934). *El arte como experiencia*. Barcelona: Estética, Paidós. Retrieved from <http://www2.eci.ufmg.br/greenstone/collect/livros/index/assoc/HASH019d.dir/doc.doc>

Dias, L. (2011). *Do design de interação ao design da experiência tecnologicamente (i)mediata*. Doutoramento, Universidade de Aveiro. Retrieved from <http://ria.ua.pt/handle/10773/5849>

Ellis, P., & Leeuwen, L. Van. (1997). Living Sound: human interaction and children with autism. *British Journal of Music Education*, 1–23. Retrieved from <http://www.soundbeam.it/specialneeds-references.pdf>

- Erlandson, D. A., Harris, E. L., Skipper, B. L., & Allen, S. D. (1993). *Doing naturalistic inquiry*. Sage.
- Fróis, João Pedro; Marques, Elisa & Gonçalves, R. M. (2000). A Educação Estética na Formação ao Longo da Vida. In J. P. Frois (Ed.), *Educação Estética e Artística. Abordagens transdisciplinares*. Lisboa: Fundação Caloust Gulbenkian.
- Gamito, P., Oliveira, J., Santos, N., Pacheco, J., Morais, D., Saraiva, T., Soares, F., et al. (2012). Virtual exercises to promote cognitive recovery in stroke patients : the comparison between head mounted displays versus screen exposure methods, 10–12.
- Gehlhaar, R., Rodrigues, P. M., & Girao, L. M. (2008). CaDaReMi – an educational interactive music game. *Structure*, 355–360.
- Ghedini, F., Faste, H., Carrozzino, M., & Bergamasco, M. (2008). Passages – a 3D artistic interface for child rehabilitation and special needs. *Network*, 185–189.
- Goleman, D. (2006). *Inteligência Social. A nova ciência das relações humanas*. Barcelos: Círculo de Leitores.
- González, M. C. O. (2003). Educação Inclusiva: Uma escola para todos. *Educação Especial e Inclusão Quem disser que uma sobrevive sem a outra não está no seu perfeito juízo*. (Coleção Ed., pp. 57–88). Porto: Porto Editora.
- Grierson, M. S. (2011). Making music with images: interactive audiovisual performance systems for the deaf. *International Journal on Disability and Human Development*, 10(1), 37–41. doi:10.1515/ijdhhd.2011.009
- Hancock, P., Pepe, A., & Murphy, L. (2005). Hedonomics: The power of positive and pleasurable ergonomics. *Ergonomics in design: The quarterly of human factors applications*, 13(1), 8- 14.
- Hornof, A. J., Rogers, T., & Halverson, T. (2007). EyeMusic: performing live music and multimedia compositions with eye movements. *Proceedings of the 7th international ...*, 299–300. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1279804>

- Izquierdo, T. M. R. (2006). *Necessidades educativas especiais: a mudança pelo relatório Warnock*. Doutoramento, Universidade de Aveiro. Retrieved from <http://ria.ua.pt/handle/10773/995>
- Küpers, W. M. (2004). Arts. *Encyclopedia of Leadership*. SAGE Publications. Retrieved from http://www.sage-ereference.com/leadership/Article_n16.html
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción : conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.
- Lecturers, A. of T. and. (2002). *Achievement for all working with children with special educational needs in mainstream schools and colleges. Association of Teachers and Lecturers*. UK: Association of Teachers and Lectures. Retrieved from http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=Jwn7GvTJBqkC&oi=fnd&pg=PA65&dq=Achievement+for+all&ots=xje1J93nTz&sig=EnK_Z2wGoCCJhxcbEnK06nVlgrk
- Leeuwen, L. Van, & Ellis, P. (2007). Facilitating the experience of agency through an intersensory interactive environment. *Digital Creativity*, 62–68. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14626260701401478>
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (1994). *Investigação qualitativa: fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lieberman, Z., Roth, E., Powderly, J., Watson, T., & Sugrue, C. (2011). The EyeWriter. *October*, 1, 1–5.
- Marujo, Á., & Neto, L. M. (2012). Psicologia Positiva. Retrieved September 23, 2012, from <http://www.clubedooptimismo.pt/arquivo/psicologia-positiva-de-helena-agueda-marujo-e-luis-miguel-neto/>
- ME Ministério Educação Decreto-Lei n.º 3/2008 de 7 de janeiro. , Pub. L. No. 1.ª série — N.º 4 — 7 de janeiro de 2008 (2008). Diário da República.
- Moura, J. M., Sousa, J., & Zagalo, N. (2008). You Move You Interact: Compreender os novos paradigmas de apreensão estética através de jogos digitais interativos incorporando

- estádios cognitivos de aprendizagem. *ZON Digital Games 2008*, 28. Retrieved from <http://193.137.91.100/ojs/index.php/zondgames08/article/view/337>
- Nanim, A., Fernandes, H., & Levi, J. (2008). Using immersion in a musical virtual space environment to enhance quality of body movement in young adults with hemiparesis. *Psychology*, 369–376.
- Nisa, S. (1996). Necessidades Especiais de Educação: da exclusão à inclusão na escola comum. *Revista Inovação Vol.9, nº 1 e 2 Instituto de Inovação Educacional*, 139–149.
- Noble, J. (2009). *Programming Interactivity: A Designer's Guide to Processing, Arduino, and Openframeworks*. USA: O'Reilly Media.
- ONU Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Diário da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência 4906–4929 (2009). Retrieved from <http://portal.mj.gov.br/corde/arquivos/pdf/A Conven%C3%A7%C3%A3o sobre os Direitos das Pessoas com Defici%C3%A7%C3%A3o Comentada.pdf#page=26>
- Overbeeke, K., Djajadiningrat, T., Hummels, C., & Wensveen, S. (2002). Beauty in usability : forget about ease of use! *Pleasure with products: Beyond usability*, 9–18.
- Penelle, B., Mouraux, D., Brassinne, E., Tuna, T., Nonclercq, A., & Warzée, N. (2012). 3D augmented reality applied to the treatment of neuropathic pain, 10–12.
- Petersson, E. (2006). Non-Formal Learning Through Ludic Engagement Within Interactive Environments. Malmö *Studies in Education Sciences n°26.Sweden: Malmö högskola*.
- Pistori, H. (2001). Computer Vision and Digital Inclusion of Persons with Special Needs: Overview and State of Art. Retrieved January 15, 2011, from http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CEIQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.gpec.ucdb.br%2Fpistori%2Fpublicacoes%2Fpistori_compimage2006specialneeds.pdf&ei=wXomUcPtLMERhQfRk4HoCQ&usg=AFQjCNFB0hHP7CLjNdx-dSoy2eUCJOyQhg&sig2=a32iEpDjNTMQruKJZLxC6g&bvm=bv.42661473,d.ZG4&cad=rja
- Punset, E. (2010). *Bússola para Navegadores Emocionais*. Carnaxide: Editora Objetiva.
- Read, H. (1943). *Educação pela Arte* (1ª Edição.). Lisboa: Edições 70.

República, A. Lei n.º 38/2004 de 18 de agosto (2004).

Rief, S. & Heimborge, J. (2000). *Como ensinar todos os alunos na sala de aula inclusiva – Estratégias prontas a usar, lições e atividades concebidas para ensinar alunos com necessidades educativas especiais*. Porto: Porto Editora.

Rizzo, A. A., John, B., Williams, J., Newman, B., Koenig, S. T., Lange, B. S., & Buckwalter, J. G. (2012). Stress resilience in virtual environments : training combat relevant emotional coping skills using virtual reality, 10–12.

Rodrigues, D. (1995). O Conceito de Necessidades Educativas Especiais e as Novas Metodologias em Educação. In D. A. Carvalho (Ed.), *Novas Metodologias em Educação* (pp. 529–548.). Porto Editora.

Rodrigues, M. (2002). *Relação entre Integração de Crianças com Necessidades Educativas Especiais e Crescimento de Auto-Conceito: Desenvolvimento de Avaliação de um Programa de Intervenção*. Doutoramento, Universidade da Beira Interior.

Santos, K. S. (2007). *Escultura Multimédia*. Novas traduções da matéria para a escultura. Mestrado, Universidade do Porto.

CIF. Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde (2003). Retrieved from
<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Classificação+Internacional+de+Funcionalidade,+Incapacidade+e+Saúde#2>

Seligman, M. (2002). *Felicidade Autêntica – Usando a nova psicologia positiva para a realização permanente*. Lisboa: Objetiva.

Serra, H. (2005). Paradigmas da Inclusão no contexto mundial. *Saber e Educar*, nº 10. Retrieved from
<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Paradigmas+da+inclusão+no+contexto+mundial#0>

Swingler, T. (1998). The invisible keyboard in the air: An overview of the educational, therapeutic and creative applications of the EMS. *Therapy*, pp253–259, 253–259.

- Tuckman, B. (2005). *Manual de Investigação em Educação*. (3ª ed.). Lisboa: Fundação Caloust Gulbenkian.
- UE. (2000). Carta dos direitos fundamentais da União Europeia. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, 1–22. Retrieved from <http://www.ulbra.br/direito/files/direito-e-democracia-v2n2.pdf#page=205>
- UE. Tratado Sobre o Funcionamento da União Europeia. *Jornal Oficial da União Europeia*, 47–199 (2008).
- UNESCO. Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO (1994). UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) Declaração de Salamanca e Enquadramento da Ação na Área das Necessidades Educativas Especiais. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- UNESCO (2006). Road Map for Arts Education. *Century, The World Conference on Arts Education: Building Creative Capacities for the 21st* (pp. 6–9). Lisboa: UNESCO.
- Usman, H., & Somlai-Fischer, A. (2005). *Low Tech Sensors Actuators for Artists and Architects*. FACT (Vol. 18). Liverpool: FACT.
- Warnock, H. M. (1978). *Report of the Committee of Enquiry into the Education of Handicapped Children and Young People*. London: Her Majesty's Stationary Office. London.
- Wilde, D., & Cassinelli, A. (2010). Light Arrays: a system for extended engagement. *Conf. Disability, Virtual Reality & Associated Technologies Viña del Mar/Valparaíso, Chile, 31 Aug. – 2 Sept. 2010*, 157–164. Retrieved from [http://www.k2.t.u-tokyo.ac.jp/members/alvaro/Publications/ICDVRAT_AA_2010_Wilde et al_LightArrays.pdf](http://www.k2.t.u-tokyo.ac.jp/members/alvaro/Publications/ICDVRAT_AA_2010_Wilde_et_al_LightArrays.pdf)
- Wilde, D., Helmer, R., & Miles, M. (2011). Extending body and imagination: moving to move. *International Journal on Disability and Human*, 175–183. Retrieved from

<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Extending+body+and+i+magination+:+moving+to+move#0>

Yau, D., & McCrindle, R. (2007). MusiCam: an instrument to demonstrate chromaphonic synesthesia. *Digital Creativity*, 18(2), 85–90. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14626260701401510>

Yin, R. (2003). *Applications of case study research* (2nd ed.). London: SAGE Publications.

ANEXOS

Anexo A — Tabelas geradas com base na análise dos PEI

Funções e Estruturas do Corpo	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
b117 Funções intelectuais	3	2	3	2	3	3	2	3	3		2	3
b122 Funções psicossociais globais		3	2					2				
b126 Funções do temperamento e da personalidade		2										3
b1261 Amabilidade		2										
b1262 Responsabilidade		2						2				3
b1263 Estabilidade psíquica		2						3				
b1266 Segurança												3
b130 Funções da energia e dos impulsos		3										
b1300 Nível de energia		3										
b1301 Motivação		3										
b1304 Controlo dos impulsos		3										
b140 Funções da atenção								2			3	3
b1400 Manutenção da atenção	3		3	3	3	3		3	3			
b1401 Mudança da atenção						3		3	3			
b1402 Divisão da atenção	3		3	3	3	3		3	3			
b144 Funções da memória							2			3	3	
b1440 Memória de curto prazo	3	2	3	3	3	3		3	3			
b1441 Memória de longo prazo	3	2	3	2	3	3		3	3			
b1442 Recuperação da memória								3	3			
b147 Funções psicomotoras	3			2		2		3				
b1470 Controlo psicomotor	3	2										
b1471 Qualidade das funções psicomotoras	3											
b152 Funções emocionais							3			3	3	3
b1520 Adequação da emoção			3			2		3				
b1521 Regulação da emoção			3			2		3				
b1522 Amplitude da emoção		3										3
b156 Funções da percepção										3	3	
b1560 Percepção auditiva			3	3		3						
b1561 Percepção visual	2			2	3							

Funções e Estruturas do Corpo	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
b1565 Percepção visioespacial			3	2	3	3		3	2	2		
b160 Funções do pensamento		3									3	
b1601 Forma do pensamento								3	3			
b164 Funções cognitivas de nível superior							3					
b1640 Abstracção	3	3		3				3				
b1646 Resolução de problemas	3	3										
b167Funções mentais da linguagem							3				3	
b1670 Recepção da linguagem								2				
b16700 Recepção da linguagem oral	1		2	3		3			3			
b16701 Recepção de linguagem escrita	2		4	3	2	3			3			
b1671 Expressão da linguagem								3				
b16710 Expressão da linguagem oral	2		2	2		3		2	3			
b16711 Expressão da linguagem escrita	2		4	2	2	3		3	3			
b172 Funções de cálculo		3									3	
b1720 Cálculo simples	3		3	3	3	3		3	3			
b1721 Cálculo complexo		3										
b320 Funções da articulação	3						2				2	
b3300 Fluência da fala	3											
b3301 Ritmo da fala	3											
b3302 Velocidade da fala	3											
b440 Funções da respiração	2											
b525 Funções de defecação			1									
b530 Funções de manutenção do peso						2						
b620 Funções miccionais			1									
b7101 Mobilidade de várias articulações	3											
b7304 Força dos músculos de todos os membros	3											
b7602 Movimentos voluntários, coordenação de movimentos	3											
b770 Funções relacionadas com o padrão de marcha	3											

Tabela 14: Códigos da CIF (2003) presentes nos PEI dos alunos participantes relativos às Funções e Estruturas do Corpo

[illegible]

Atividades e Participação	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
d210 Realizar uma única tarefa		2		3								
d2100 Realizar uma tarefa simples					3							
d2102 Realizar uma única tarefa de forma independente	3		3			3		3	3			
d220 Realizar tarefas múltiplas		2										
d2302 Concluir a rotina diária			3									
d240 Lidar com o stress e outras exigências psicológicas		2					3				3	
d2400 Lidar com responsabilidades				2				3	2			
d2401 Lidar com o stress								3				
d2500 Aceitar a novidade						2						
d2501 Responder a pedidos								3				
d2502 Aproximar-se de pessoas ou situações								3				
d2503 Agir de forma previsível		3				2		3				
d2504 Adaptar o nível de atividade		3						3				
d3102 Compreender mensagens faladas complexas								3				
d4102 Ajoelhar-se	3											
d4154 Permanecer de pé	3											
d4552 Correr	3											
d530 Cuidados relacionados com os processos de excreção			2									
d5300 Regulação da micção						2						
d5302 Cuidados durante a menstruação						2						
d710 Interações interpessoais básicas			3									
d720 Interações interpessoais complexas							3					3
d7202 Regular os comportamentos nas interações		3	3	2		3		3				3
d7203 Interagir de acordo com as regras sociais			3									3
d7204 Manter o espaço social			3	2		3		3				

Tabela 15: Códigos da CIF (2003) presentes nos PEI dos alunos participantes relativos à Atividade e Participação

Fatores Ambientais	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
e1101 Medicamentos		(+3)	(+2)	(+1)				(+2)	(+1)			
e115 Produtos e tecnologias para uso pessoal na vida diária												(+8)
e1300 Produtos e tecnologias gerais para educação	(+3)	(+2)	(+3)	(+3)	(+3)			(+3)	(+3)			(+3)
e1301 Produtos e tecnologias de apoio para educação												(+3)
e250 Som												3
e310 Família próxima	(+3)	2	2	2	2	(+3)	3	(+3)	(+2)		3	3
e315 Família alargada		(+2)						(+2)				
e325 Conhecidos, pares, colegas, vizinhos e membros da comunidade	(+3)	(+2)	1	1	1			2	(+1)			
e330 Pessoas em posição de autoridade	(+3)	(+2)	(+2)	(+3)	(+3)	(+3)	(+3)	(+3)	(+3)		(+3)	(+3)
e340 Prestadores de cuidados pessoais e assistentes pessoais	(+4)					(+3)		(+3)				
e355 Profissionais de saúde	(+2)	1	(+3)	(+1)				(+1)	(+1)			
e360 Outros profissionais			(+2)	(+3)								
e398 Apoio e relacionamentos, outros especificados						(+3)						
e410 Atitudes individuais de membros da família próxima		2			2	(+3)						3
e440 Atitudes individuais de prestadores de cuidados pessoais e assistentes pessoais	(+3)			(+2)				(+1)				
e5550 Serviços relacionados com associações e organizações								(+3)				
e570 Serviços, sistemas e políticas relacionados com a segurança social												(+3)

Tabela 16: Códigos da CIF (2003) presentes nos PEI dos alunos participantes relativos aos Fatores Ambientais

Fatores Pessoais	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Perturbações de Hiperatividade com Défice de Atenção		*	*	*								
Síndrome de Rubinstein – Taybi						*						
Síndrome de Mohr- Síndrome oro-facio-digital	*											
História de desenvolvimento muito complexa, com carências físicas, psicológicas e sociais manifestas		*	*	*	*		*	*	*	*	*	*
1º ciclo Adaptações Curriculares			*	*	*			*		*	*	*
1º ciclo Condições Especiais de Avaliação			*	*	*			*		*	*	*
1º ciclo Apoio Pedagógico Acrescido pela professora de Ensino Especial			*			*	*	*	*	*	*	*
Vive com os dois Pais ou com 1 dos dois			*		*	*			*			
Vive com outros familiares		*										
Vive em instituição				*								*
Familiares (pai e/ou mãe e/ou avós) interessados na vida escolar do aluno		*				*		*	*			
1º ciclo apoio individualizado por professora de apoio educativo	*											
2º ciclo Adaptações Curriculares		*									*	
2º ciclo Condições Especiais de Avaliação		*									*	
2º ciclo Apoio Pedagógico Acrescido											*	
2º ciclo Adequação na Organização das Turmas		*									*	
3º ciclo Adaptações Curriculares										*		
3º ciclo Apoio Pedagógico Acrescido										*		
Situação económica difícil				*								
1º ciclo Medidas do regime educativo especial ao abrigo do D.L. 319/91, desde o 1º ano de escolaridade.			*	*	*	*		*		*	*	*
2º ciclo Medidas do regime educativo especial ao abrigo do D.L. 319/91, desde o 1º ano de escolaridade.	*	*				*		*		*	*	*
3º ciclo Medidas do regime educativo especial ao abrigo do D.L. 319/91, desde o 1º ano de escolaridade.												*
Jardim de infância Terapia da Fala							*	*				
2º ciclo Medidas do regime educativo especial ao abrigo do Decreto-Lei 3/2008		*		*								*
1º ciclo terapia da fala	*					*		*		*		
Jardim de infância apoio ambulatorio	*											
1º ciclo Currículo Escolar Próprio	*		*	*				*				

Fatores Pessoais	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
1º ciclo Língua Gestual	*											
1º ciclo estimulação auditiva, educação rítmica, treino de fala, processos facilitadores do desenvolvimento global e harmonioso	*											
3º ciclo Plano Educativo Individual e num Programa Educativo com as seguintes áreas: Escola, Família, Comunidade e Lazer e “Atividades Ocupacionais”	*											
Apoio, em bebé, no âmbito do Projeto Integrado de Intervenção Precoce	*											
Família de risco			*									
Oriundo de um agregado familiar disfuncional e de baixo nível socioeconómico				*								*
Familiares (pai e/ou mãe e/ou avós) desinteressados na vida escolar do aluno					*							
Apoio domiciliário de uma Terapeuta Ocupacional antes da sua entrada para o Jardim-de-infância						*						
1º ciclo hipoterapia, natação e fisioterapia.						*						
2º ciclo Beneficiou de regime de integração total nas aulas de EVT, EM, EF e TIC. A área académica era trabalhada diariamente, na sala de apoio, inserida em pequeno grupo, onde era acompanhada por uma tarefaira.						*						
3º ciclo Atividades Ocupacionais						*						
Jardim de infância apoio da Educação Especial							*	*				
2º ciclo atividades ocupacionais							*					
2º ciclo Currículo Alternativo Funcional - formação vocacional ou pré-profissional - sectores da reprografia, papelaria e restauração. A partir do 3º período frequentou atividades de âmbito artístico, ambiental e de competências sociais e de cidadania							*		*	*		
1º Centro de Desenvolvimento – Terapia Ocupacional Terapia ocupacional								*				
2º ciclo Centro de Desenvolvimento – Terapia Ocupacional								*				
1º ciclo acompanhamento de uma tarefaira.								*				
Vive com pais adoptivos								*				
Acompanhado pela Comissão de Proteção de Crianças e Jovens										*		
2º ciclo Currículo Específico Individual												*

Tabela 17: Outras informações mencionadas nos PEI dos alunos referentes a fatores pessoais

Anexo B — Tabela duração aproximada das sessões

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Sessão 1	11:14:00	33:13:02	25:48:06	00:00:00	00:00:00	17:16:04	23:57:08	24:51:04	29:07:08	00:00:00	22:04:00	00:00:00
Sessão 2	24:24:04	21:02:01	24:59:07	00:00:00	33:30:09	20:25:07	13:43:07	21:19:02	29:23:04	23:31:03	21:35:04	00:00:00
Sessão 3	33:42:08	06:55:05	06:44:01	12:24:07	17:08:01	12:08:06	00:00:00	12:01:03	16:24:04	15:05:09	31:13:01	00:00:00
Sessão 4	00:00:00	14:22:02	18:13:06	13:06:08	13:15:06	10:48:05	12:53:08	12:42:04	15:52:07	00:00:00	00:00:00	02:12:01
Sessão 5	31:37:05	27:00:04	19:59:07	09:26:08	19:59:07	06:55:00	00:00:00	15:47:00	22:17:09	33:41:02	09:48:02	11:40:05
Sessão 6	32:22:02	08:10:09	00:00:00	06:27:00	16:32:02	08:16:06	09:23:02	12:13:02	18:39:06	37:24:09	37:24:09	24:54:00
Sessão 7	16:55:06	17:00:03	00:00:00	26:46:08	00:00:00	23:49:00	00:00:00	00:18:08	26:46:08	14:52:04	09:11:02	00:00:00
Sessão 8	00:00:00	00:00:00	14:47:02	00:00:00	26:46:08	00:00:00	00:00:00	08:08:03	08:08:03	00:00:00	07:58:04	26:46:08

Tabela 18: Tempo aproximado de duração das sessões

Anexo C — Guião de Observação**GUIÃO DE OBSERVAÇÃO**

DADOS GERAIS			
Sessão		Data	
Ambiente Interativo		Local	
Observador		Hora do início da Sessão	
Participante		Hora do início da observação	
Adulto acompanhante		Hora do final da observação	

DIMENSÕES DE OBSERVAÇÃO

0 não revela 1 revela

COGNIÇÃO A NÍVEL SUPERIOR	0	1	Não se aplica	De que forma
Compreende o funcionamento da interação				
Adequa o comportamento/atitude à circunstância específica				
Desenvolve método próprio para interagir com o ambiente				
Apresenta flexibilidade cognitiva perante a novidade - alteração dos atributos do ambiente tais como o som, imagens, forma, cor, etc.				
Altera a estratégia de interação durante a sessão				
Varia as estratégias de interação durante a sessão				

ATENÇÃO	0	1	Não se aplica	De que forma
Mantém a atenção nas respostas visuais				
Mantém a atenção nas respostas sonoras				
Concentra intencionalmente a atenção em estímulos visuais específicos				
Concentra intencionalmente a atenção em estímulos sonoros específicos				
Alterna a concentração entre estímulos visuais e sonoros				

PSICOMOTORA		
Realiza ações coordenadas simples ou complexas para gerir e controlar a imagem e/ou o som do ambiente interativo?		
INÍCIO DA SESSÃO		
0	1	De que forma
MEIO DA SESSÃO		
0	1	De que forma
FINAL DA SESSÃO		
0	1	De que forma

COMPORTAMENTAL E PARTICIPAÇÃO	0	1	De que forma
Motivação			
Vigilância			
Exploração autônoma			
Envolvimento			
Atividade			
Intencionalidade da ação			
Persistência			
Produtividade			
Satisfação			
Saturação			
Desinteresse			

PERSONALIDADE	0	1	De que forma
Curiosidade			
Introversão			
Descontração			

EMOCIONAL	0	1	De que forma
Adequação da emoção			
Regulação da emoção			
Amplitude da emoção			

INTRAPESSOAL	0	1	De que forma
Autoconfiança			
Autoconceito			

ARTÍSTICA	0	1	De que forma
Liberdade de experimentação			
Expressividade			
Musicalidade			

PERCEÇÃO	0	1	Não se Aplica	De que forma
Discrimina a forma, o tamanho, a cor e outros estímulos visuais				
Discrimina os sons, tons, intensidade e outros estímulos acústicos				
Distingue a posição relativa dos objetos (virtuais)				
Distingue a posição relativa dos objetos (virtuais) a si próprio				

INTERAÇÃO	0	1	Não se Aplica	De que forma
Produce movimento para interagir com a imagem				
Produce movimento para interagir com o som				
Produce sons para interagir com a imagem				
Produce sons para interagir com o som				
Interage com imagens a preto e branco				
Interage com imagens a cores				

INTERRUPÇÕES	Interrupção1	Interrupção2	Interrupção3	Interrupção4	Interrupção5	Interrupção6	Interrupção7
Provocada pelo participante							
Contexto da interrupção							
Duração							
Provocada pelo observador							

DESISTÊNCIAS	
em que momento?	
o que o levou a desistir?	

AVALIAÇÃO DO SISTEMA	ERRO1	ERRO2	ERRO3	ERRO4	ERRO5	ERRO6	ERRO7	ERRO8
Ocorrência de erros do sistema								
Registo do momento?								
Motivo da ocorrência								
Reação do participante								
Erro provocado pelo participante?								
Houve necessidade de reiniciar o sistema?								
Houve necessidade de interromper a sessão?								

OUTROS	
Comportamento/atitude do participante à entrada/chegada à sala	
Comportamento/atitude do participante à saída/ abandono da sala	
Outras observações	